

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122320

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶
H 0 4 L 29/06
H 0 4 J 3/00
3/06
H 0 4 L 12/66

識別記号

F I
H 0 4 L 13/00 3 0 5 B
H 0 4 J 3/00 U
3/06 C
H 0 4 L 11/20 B

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 41 頁)

(21) 出願番号 特願平9-279051

(22) 出願日 平成9年(1997)10月13日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 塚本 慶一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 岡 昭彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大菅 義之 (外1名)

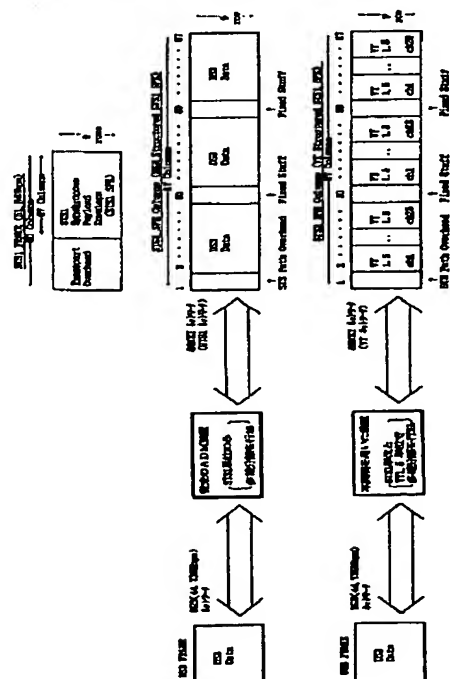
(54) 【発明の名称】 通信ネットワーク間インタフェース装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 DS_n ネットワークと SONET ネットワークとのインタフェース装置であって、STS1 フレームの多重分離をより小さなデータ単位で多重分離することの出来るインタフェース装置を提供する。

【解決手段】 従来、DS3 ネットワークと SONET ネットワークとのインタフェース装置である ADM 装置は、DS3 フレームを STS1 フレームにマッピングしていたので、STS1 フレームの多重分離を DS3 フレーム単位に行わなければならなかった。そこで、DS3 フレームを DS2 フレームへ、そして DS1 フレームへと分離変換し、これを VT1.5 フレームに多重変換し、この VT1.5 フレームを STS1 フレームにマッピングする。VT1.5 フレームは STS1 フレームに同期しているので、多重分離する場合に、VT1.5 フレームというより小さなデータ単位で行うことが出来る。よって、ネットワークにおいて、より小さな単位でのデータの配分を行うことができる。

本発明の概念も従来技術と比較して示す図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 SONET ネットワークにおいて VT1.5 単位で信号の分離多重をサポートする装置であって、DS3 信号を DS2 信号に分離変換する DS3/DS2 分離変換部と、DS2 信号を DS1 信号に分離変換する DS2/DS1 分離変換部と、DS3 信号を DS1 信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、供給されるクロックに同期してデータを出力する DS1 フォーマット変換用メモリ部と、前記 DS1 フォーマット変換用メモリ部に記憶されたデータを SONET VT ネットワークにおけるデータ速度で出力させるためのクロックを供給する SONET VT ネットワーク用クロック発生部と、前記 SONET VT ネットワーク用クロック発生部の生成するクロックに同期して、DS1 信号を VT1.5 信号に多重変換する DS1/VT1.5 多重変換部と、VT1.5 信号を STS1 信号に多重変換する VT1.5/STS1 多重変換部を備えると共に、STS1 信号を VT1.5 信号に分離変換する STS1/VT1.5 分離変換部と、VT1.5 信号を DS1 信号に分離変換する VT1.5/DS1 分離変換部と、DS3 ネットワークのデータ速度に同期したクロックを生成する DS3 ネットワーク用クロック発生部と、DS1 信号に同期したクロックを生成する DS1 クロック発生部と、STS1 信号を DS1 信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、前記 DS1 クロック発生部の生成するクロックに同期してデータを出力する SONET デスタッフ用メモリ部と、前記 DS3 ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS1 信号を DS2 信号に多重変換する DS1/DS2 の多重変換部と、前記 DS3 ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS2 信号を DS3 信号に多重変換する DS2/DS3 の多重変換部を備え、DS3 信号を VT1.5 信号に変換することで、SONET ネットワークにおいて VT1.5 単位で信号の多重分離をサポートし、DS3 ネットワークへの直接インタフェースを提供することを特徴とするインタフェース装置。

【請求項 2】 SONET ネットワークから DS3 ネットワークへ接続する場合、SONET ネットワークから分離した DS1 信号を DS3 信号へ多重変換するにあたり、DS3 信号に同期したクロックを用いることを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 3】 SONET ネットワークと DS3 ネットワークをインタフェースする場合、SONET ネットワークに、DSn ネットワーク上の信号である DS2 信号、DS1 信号のアラ

ームに関する情報を送信することを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 4】 DS3 信号から DS2 信号、そして、DS1 信号と信号変換処理を行う場合、DS3 信号及び DS2 信号に含まれるアラーム情報を DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして DS1 信号に挿入することを特徴とする請求項 3 に記載のインタフェース装置。

【請求項 5】 STS1 信号から VT1.5 信号、そして、DS1 信号と信号変換処理を行う場合、STS1 信号及び VT1.5 信号に含まれるアラーム情報を DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして DS1 信号に挿入することを特徴とする請求項 3 に記載のインタフェース装置。

【請求項 6】 STS1 信号から DS3 信号への信号変換処理及び、DS3 信号から STS1 信号への信号変換処理の過程において、途中過程で発生する DS1 信号での入出力間のインタフェースを DS1 信号がデジタル信号のまま行うことを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 7】 STS1 信号から VT1.5 信号、そして、DS1 信号と信号変換処理を行う場合において、VT1.5 信号から DS1 信号の分離を行う前記 VT1.5/DS1 分離変換部の後段に設けられる前記 SONET デスタッフ用メモリ部は、SONET 信号から DSn 信号への信号変換時に発生する周波数オフセットに起因して発生してしまうジッターを抑制することを特徴とする請求項 1 に記載のインタフェース装置。

【請求項 8】 複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース装置であって、

前記第 1 のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号を生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第 2 のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第 1 のデータ信号に多重変換し、該第 1 のデータ信号を前記第 2 のネットワークがサポートする標準のデータ速度を有する第 2 のデータ信号に多重変換する多重変換手段と、を備えることを特徴とするインタフェース装置。

【請求項 9】 前記分離変換手段の分離変換の各段階で取得された障害情報を、前記第 1 のネットワークに対し送信すると共に、第 2 のネットワークに対しても送信することによって、第 2 のネットワークの管理者が第 2 のネットワークにおける障害情報とともに第 1 のネットワークにおける障害情報も監視することを特徴とする請求項 8 に記載のインタフェース装置。

【請求項 10】 前記分離変換手段によって生成された前記最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所

定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 8 に記載のインタフェース装置。

【請求項 11】複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース方法であって、

(a) 前記第 1 のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、

(b) 前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第 2 のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第 1 のデータ信号に多重変換し、該第 1 のデータ信号を前記第 2 のネットワークがサポートする標準の伝送速度を有する第 2 のデータ信号に多重変換するステップと、を備えることを特徴とする方法。

【請求項 12】前記ステップ (a) の分離変換の各段階で取得された障害情報を、前記第 1 のネットワークに対し送信すると共に、第 2 のネットワークに対しても送信することによって、第 2 のネットワークの管理者が第 2 のネットワークにおける障害情報とともに第 1 のネットワークにおける障害情報も監視することを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】前記ステップ (a) によって生成された前記最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース装置であって、

前記第 2 のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記第 1 のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第 1 のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重

変換する多重変換手段と、

を備えることを特徴とするインタフェース装置。

【請求項 15】前記分離変換手段によって生成された前記前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 14 に記載のインタフェース装置。

10 【請求項 16】前記多重変換手段は、多重変換によって最終的に得るデータ信号の伝送速度に同期したクロックを生成するクロック生成手段を備え、

前記多重変換手段は、前記多重変換処理を前記クロック生成手段の生成するクロックに同期して、段階的に行うことを特徴とする請求項 14 に記載のインタフェース装置。

【請求項 17】複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークとは同期しておらず、該第 1 のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第 2 のネットワークとの間のインタフェース方法であって、

(a) 前記第 2 のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、

(b) 前記第 1 のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第 1 のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重変換するステップと、

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 18】前記ステップ (a) によって生成された前記前記第 1 のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号をメモリに記録し、所定のクロックに同期して該メモリに記憶されたデータを出力することにより、分離変換によって生じた前記最も伝送速度の遅いデータ信号の周波数の揺らぎを補償したデータ信号を生成することを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】(c) 前記ステップ (b) の多重変換によって最終的に得るデータ信号の伝送速度に同期したクロックを生成するステップを更に備え、前記ステップ (b) における多重変換処理を前記ステップ (c) において生成されるクロックに同期して段階的に行うことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【発明の属する技術分野】本発明は、異なる通信ネット

ワーク間のインタフェース装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、北米等の地域における伝送ネットワークでは、非同期信号のネットワーク（以下DS_n ネットワークとする）と同期（SONET）信号のネットワーク（以下SONET ネットワークとする）が存在する。このDS_n ネットワークとSONET ネットワークを接続する場合において、SONET 光伝送装置が用いられるが、DS3(44.736 Mbps) 信号のネットワーク（以下DS3 ネットワークとする）を、SONET ネットワーク上において、STS-1(51.84 Mbps ; SONET ネットワーク上でのフレームフォーマット) 信号単位で分離多重できるネットワーク（以下SONET STS1ネットワークとする）に接続する装置は、実用化されていたが、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークを、SONET ネットワーク上において、VT1.5(1.728Mbps ; STS 信号のペイロードをアド・ドロップ多重しやすいように設けられたもので、Virtual Tributary の略である) 信号単位で分離多重できるネットワーク（以下SONET VTネットワークとする）に接続する装置は、これまで実用化されていなかった。

【0003】つまり、従来の装置では、DS_n ネットワークから接続されたDS3 信号はSONETネットワーク上では、STS1単位(51.84Mbps)での多重分離等の処理しか扱えず、VT1.5 単位(1.72Mbps)での多重分離等の信号処理は出来なかった。

【0004】また、SONET ネットワークと、DS3 ネットワークでは、ネットワークが独立に形成されており、DS3 信号がSONET ネットワークに接続された場合においても、従来の装置では、SONET ネットワークにおいては、接続信号のDS3 信号の状態監視サービスは行えたが、DS3 信号中のDS2 信号や、DS1 信号の状態監視のサービスを行えなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、DS3 ネットワークを運用しながらでも、VT1.5 単位での多重分離等の処理を行える、SONET VTネットワークに乗り込める装置の要求も高まっているが、本発明は、SONET VTネットワークをサポートする装置に、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークのサービスが出来る様に、DS3 信号をVT1.5 信号に変換し、VT1.5 ネットワークをサービスする装置を提供することにある。

【0006】従来のM13 装置とADM 装置とを組み合わせることで、DS3 信号をSONET VTネットワークへ接続することを實現する場合、図19のような構成が取られている。SONET VTネットワークからの入力信号を、先ず、ADM 装置2700で分離する。SONET ネットワークから送信されてきたSTS1信号は、STS1/VT1.5分離部2702でVT信号に分離され、更に、VT1.5/DS1 分離部2703でDS1 信号に分離される。VT信号をDS1 信号に分離する際には、VT1.5/DS1 分離部2703内のメモリに記

憶されている信号をDS1 ネットワーク用のクロック発生部2704で生成されたクロックに同期して出力するようにする。このようにして分離したDS1信号を、M13 装置内において、DS1 信号をDS2 信号へ多重する時点で、DS1 信号をメモリに一度記憶し、DS2 のクロックで読み出し、DS2 信号へ多重を行っている。更に、DS3 ネットワーク用クロック発生部2707からのクロック信号に同期してこのDS2 信号をDS2/DS3 多重部2706でDS2 信号をメモリに一度記憶し、DS3 ネットワーク用クロックで読み出し、DS3 信号に多重して、DS3 ネットワークに送出している。しかし、このDS2 への多重を行う為のDS1 28ch分のメモリを、装置内へ用意することは回路規模を大きくし、消費電力の増大を招いている。

【0007】従来の装置を用いて、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワーク、をSONET ネットワークに接続する時の装置の構成は図20に示されている。この場合、SONET STS-1(51.8Mbps) 信号のネットワークに接続するしか、SONET のネットワークに接続できないのだが、この時、SONET ネットワークにおいて、非同期ネットワークの信号状態監視は、DS3 信号のみで、DS3 内のDS2, DS1 信号の状態監視を行うサービスは出来なかった。

【0008】すなわち、従来のADM 装置2800を用いた場合には、DS3 ネットワークから受信したDS3 信号をDS3/STS1多重変換部2803で変換すると共に、DS3 アラーム検出部2802でDS3 信号のアラーム信号を検出してSONET コンディション通知部2801へ通知していた。SONET コンディション通知部2801は、このアラーム信号を装置内状態監視部経由でSONET ネットワークに送信するので、DS3信号内のアラーム情報はSONET ネットワークに送られるが、DS2 、DS1 のアラーム情報は取出すことができなかった。

【0009】また、従来のM13 装置とADM 装置を組み合わせることで、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークを、SONET VTネットワークに接続するサービスを行おうとした場合が図21に示されている。この場合、DS3, DS2, DS1 信号の状態監視は、M13装置で行えるが、ADM 装置と別装置で存在している為、SONET ネットワーク上での監視は出来ない。

【0010】すなわち、従来のM13 装置2900と従来のADM 装置2906とは別の装置として構成されており、M13 装置2900は、アラーム信号をDS3 ネットワークへ、ADM 装置2906はアラーム信号をSONET ネットワークへのみ送信するようになっているので、DS3 ネットワークからSONET ネットワークのアラーム情報を監視することはできず、また、SONET ネットワーク上からDS3 等のアラーム信号を監視することができなかった。DS3 ネットワークから送信されてきたDS3 信号は、M13 装置2900のDS3/DS2 分離変換部2902に入力され、DS3 アラーム検出部2903でアラーム検出をしてDS_n コンディション通知部2901へ送信される。ま

た、DS3/DS2 分離変換部2902から出力されるDS2 信号は、DS2/DS1分離変換部2904に入力されて、DS1 信号に変換されると共に、DS2 アラーム検出部2905によってアラーム検出されて、DSn コンディション通知部2901に送信される。DSn コンディション通知部2901はDS3 ネットワークへアラーム検出結果を送信するように構成されており、M13 装置内で得られたDS3、DS2 アラームの検出結果はSONET ネットワークへは送信されない。従来のADM 装置2906へは、M13 装置2900で分離変換されたDS1 信号が送られる。ADM 装置2906では、このDS1 信号をDS1/VT1.5 多重変換部2907でVT1.5 信号に変換するとともに、DS1 アラーム検出部2908がDS1 信号のアラームを検出してSONET コンディション通知部2910に送信する。SONET コンディション通知部2910はこのアラーム検出結果をSONET ネットワークへ送信する。一方、DS1/VT1.5 多重変換部2907で変換されたVT1.5 信号は、VT1.5/STS1多重変換部2909へ送信され、STS1信号に変換されてSONET ネットワークに送出される。

【0011】つまり、SONET ネットワークと、DSn ネットワークでは、ネットワークが独立に形成されており、従来の装置を用いて、SONET ネットワークにDSn ネットワークを接続した場合、SONET ネットワークに接続した接点のDSn 信号の情報しか監視できないでいた。

【0012】現在SONET VTネットワークにDS3 信号を接続するにあたり、SONET VTネットワークにおいても、DS3 信号中のDS2 信号、DS1 信号の状態監視及び管理する要求が生じている。

【0013】本発明の一側面では、DSn ネットワークからSONET ネットワークへの接続の手段として、DS3(44.736Mbps) 信号を、一度装置内で、DS1(1.544Mbps)信号に変換し、SONET VTネットワークに接続する手法を用いているが、DS3 信号をDS1 信号に変換するにあたり、DS3、DS2、DS1 の各信号において検出したアラームの処理方法として、従来の方法では、一般的に、次の様な手法が用いられる。構成は図22に示されている。DS3/DS2 の分離変換部3000と、DS2/DS1 の分離変換部3001と、DS1/VT1.5 の多重変換部3002を備えるもので、処理方法は、DS3信号をDS3/DS2 の分離変換部3000のDS3 受信部3003で終端し、DS3 アラームを検出する。DS3 信号のアラームは、DS2 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとしてDS2 送信部3005でDS3 信号から分離されたDS2 信号に挿入され、DS2 信号が出力される。さらに、DS2 信号はDS2/DS1 の分離変換部3001のDS2 受信部3006で終端し、DS2 アラームを検出し、DS2 信号のアラームはDS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1 送信部3008でDS2 信号から分離されたDS1 信号に挿入され、DS1 信号が出力される。と言う手法を取る。同様に、DS1/VT1.5 多重変換部3002では、送信されてきたDS1

信号をDS1 受信部3009で受信し、DS1 アラームを検出し、DS1 信号のアラームはVT1.5 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとしてVT1.5 送信部3011でDS1 信号から多重変換されたVT1.5 信号に挿入され、送出される。

【0014】従来装置のM13 装置とADM 装置を組み合わせ、DSn ネットワークからSONETネットワークへの接続を実現する場合も、この手法を取っている。現在、この手法を用いた場合、各DS3、DS2、DS1 信号での処理工程も多く、回路規模としても、DS2 で7ch、DS1 で28ch分のアラーム検出とアラーム・インディケーション・シグナル挿入の回路を持たねばならず、大きなものになってしまっている。

【0015】同様に、SONET ネットワークから、DS3(44.736Mbps) に接続するにあたり、従来の方式では、STS1信号からVT1.5 信号を取り出し、さらに、DS1 に変換する場合、一般的に、次の様な手法が用いられる。構成は図23に示されている。STS1/VT1.5の分離変換部3100と、VT1.5/DS1 の分離変換部3101を備えるもので、処理方法は、STS1信号をSTS1/VT1.5の分離変換部3100のSTS1受信部3103で終端し、STS1アラームを検出し、STS1信号のアラームはVT1.5 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、STS1信号から取り出されたVT1.5信号にVT1.5 送信部3105で挿入され出力される。VT1.5/DS1分離変換部3101では、VT1.5 受信部3106で終端し、VT1.5 のアラーム検出を行い、VT1.5 信号を分離変換して、DS1 信号に変換したものにVT1.5 信号から抽出されたアラーム信号をDS1 のアラーム・インディケーション・シグナルとしてDS1 信号に挿入して出力する。DS1/DS2 多重変換部3102では、上記DS1 信号をDS1 受信部3109で受信し、アラームを検出して、DS1 信号をDS2 信号に多重変換した後、上記アラームをDS1 アラーム・インディケーション・シグナルとしてDS2 信号に挿入して、DS2 送信部3111より送信する。同様に、この後段にDS2 信号をDS3 信号に多重変換する変換部が用意され、DS3 ネットワークに信号を送出するようにしている。

【0016】SONET VTネットワークにDS3 信号を接続することを目的に、DS3(344.736Mbps)を、一度DS1(1.544Mbps)に変換し、VT1.5 に変換し、SONET VTネットワークに接続する手法として、従来の技術を用いる場合、SONET VTネットワークにDS1 信号で接続可能な従来のADM 装置を用意し、さらに、DS3/DS1 変換を行う従来のM13装置を用意する必要がある。この場合、DS3/DS1 変換装置と、SONET VTネットワークにDS1 信号を接続する装置の間の、DS1 信号インタフェースは、装置間通信になる。DS1 装置間インタフェースを行う為には、DS1 インタフェース形成を行う場合、図24に示されるように、DS1 デジタルデータ出力部3200と、DS1 ユニポーラデータ出力部3201と、DS1 ユニポーラデータ変換部3

202と、DS1 出力用クロック発生部3203と、DS1 バイポーラ/ユニポーラ変換部3204と、DS1 ユニポーラデータ入力部3205と、DS1 デジタルデータ入力部3206を備えなければならない、M13 装置3150内において、DSn ネットワークから抽出したDS1 デジタルデータは、DS1 デジタルデータ出力部3200で、DS1 出力用クロック発生部3203で発生されたクロックに同期して、DS1 デジタルデータのB8ZS符号化処理を行い、DS1 ユニポーラデータ出力部3201へ出力する。DS1 ユニポーラデータ出力部3201で、符号化を行ったDS1デジタルデータをDS1 ユニポーラデータに変換し、DS1 ユニポーラ/バイポーラ変換部3202に出力する。DS1 ユニポーラ/バイポーラ変換部3202で、DS1 ユニポーラデータをDS1 バイポーラデータに変換し、DS1 バイポーラ/ユニポーラ変換部3204へ出力する。DS1 バイポーラ/ユニポーラ変換部3204では、DS1 バイポーラデータをDS1 ユニポーラデータに変換し、DS1 ユニポーラデータ入力部3205に出力する。DS1 ユニポーラデータ入力部3205では、DS1 ユニポーラデータをDS1 デジタルデータに変換し、DS1 デジタルデータ入力部3206に出力する。DS1 デジタルデータ入力部3206では、B8ZS符号化されたデータの符号化の解除処理を行い、符号化を解除したDS1 デジタルデータは、SONET ネットワークへ送信される。また、逆方向も同様である。現在、この手法を用いた場合、この手法でDS1 信号時における信号処理工程とも多く、信号処理回路の増大を招いている。

【0017】従来の技術では、SONET VTネットワークからSTS1、VT1.5、DS1信号と信号変換処理を行い、DS1、DS2、DS3 と信号を多重し、DS3 でDSn ネットワークへ出力する場合が図25に示されている。STS1/VT1.5分離変換部3300と、VT1.5/DS1 分離変換部3301と、DS3 ネットワーク用クロック発生部3303と、DS1/DS2 の多重変換部3302と、DS2/DS3 多重変換部3304を備え、STS1/VT1.5分離変換部3300では入力STS1信号を終端し、終端されたSTS1信号は、VT1.5 信号に分離され、VT1.5/DS1 分離変換部3301に出力する。終端されたVT1.5 信号は、DS1 信号に分離され、DS1/DS2 多重変換部3302へ出力される。DS1/DS2 多重変換部3302では、DS3 ネットワーク用クロック発生部3303で発生させたクロックに同期して、DS1 信号をクロック発生部3303に同期したDS2 信号に多重変換し、DS2/DS3 多重変換部3304に出力する。この時発生するSONETネットワーク上のSTS1信号を分離し、デスタッフ分離時のデスタッフ処理時のビット数の変動で発生する周波数オフセット分は、DS1 に蓄積されるが、DSn の信号にスタッフ多重する時点で、スタッフ処理で吸収を行う。DS2/DS3 多重変換部3304では、入力DS2 信号をDS3 信号に多重変換し、DS3 ネットワークに信号を出力するという手法を取る方法があるが、この手法を取る場

合、SONET 信号での、スタッフ処理に使われる8bitのビット・スタッフは、デスタッフ時にDS1 信号への瞬間的な周波数オフセットを引き起こす。この周波数オフセットに起因してDS1 ではジッターが発生してしまう。このジッターは、DS1 信号をDS2、DS3 へ多重していく時に、DSn 信号での、スタッフ処理に使われる1bitのビット・スタッフで吸収を行うが、ここで、SONET 信号のデスタッフで発生する8bitのスタッフ・ビットが多発した場合、デスタッフで発生した周波数オフセットによって発生したジッターを、DSn 信号の1bitのビット・スタッフで吸収出来なくなり、信号エラーが発生する可能性がある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面におけるインタフェース装置は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同期しておらず、該第1のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第2のネットワークとの間のインタフェース装置であって、前記第1のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号を生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第2のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第1のデータ信号に多重変換し、該第1のデータ信号を前記第2のネットワークがサポートする標準のデータ速度を有する第2のデータ信号に多重変換する多重変換手段とを備えることを特徴とする。

【0019】本発明の第2の側面におけるインタフェース装置は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同期しておらず、該第1のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第2のネットワークとの間のインタフェース装置であって、前記第2のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第1のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出する分離変換手段と、前記第1のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第1のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重変換する多重変換手段とを備えることを特徴とする。

【0020】本発明による第1の側面における方法は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同

期しておらず、該第1のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第2のネットワークとの間のインタフェース方法であって、(a)前記第1のネットワークのデータ信号を伝送速度の速いものから、より伝送速度の遅い信号に段階的に分離変換し、最も伝送速度の遅いデータ信号生成し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、(b)前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入し、前記最も伝送速度の遅いデータ信号を、前記第2のネットワークがサポートする、伝送速度の遅い第1のデータ信号に多重変換し、該第1のデータ信号を前記第2のネットワークがサポートする標準の伝送速度を有する第2のデータ信号に多重変換するステップとを備えることを特徴とする。

【0021】本発明による第2の側面における方法は、複数の異なる伝送速度を有するデータ信号をサポートする第1のネットワークと、該第1のネットワークとは同期しておらず、該第1のネットワークよりも高速の伝送速度を有する第2のネットワークとの間のインタフェース方法であって、(a)前記第2のネットワークの標準の伝送速度を有するデータ信号を該標準の伝送速度を有するデータ信号と同期した、標準の伝送速度より遅い伝送速度を有するデータ信号に分離変換し、該データ信号を前記第1のネットワークの最も伝送速度の遅いデータ信号に分離変換し、該分離変換の各段階で障害情報を抽出するステップと、(b)前記第1のネットワークの前記最も伝送速度の遅いデータ信号に前記障害情報を挿入すると共に、該最も伝送速度の遅いデータ信号を前記第1のネットワークがサポートする、伝送速度のより速いデータ信号に段階的に多重変換するステップとを備えることを特徴とする。

【0022】あるいは、本発明の第3の側面のインタフェース装置は、SONET ネットワークにおいてVT1.5単位で信号の分離多重をサポートする装置であって、DS3信号をDS2信号に分離変換するDS3/DS2分離変換部と、DS2信号をDS1信号に分離変換するDS2/DS1分離変換部と、DS3信号をDS1信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、供給されるクロックに同期してデータを出力するDS1フォーマット変換用メモリ部と、前記DS1フォーマット変換用メモリ部に記憶されたデータをSONET VTネットワークにおけるデータ速度で出力させるためのクロックを供給するSONET VTネットワーク用クロック発生部と、前記SONET VTネットワーク用クロック発生部の生成するクロックに同期して、DS1信号をVT1.5信号に多重変換するDS1/VT1.5多重変換部と、VT1.5信号をSTS1信号に多重変換するVT1.5/STS1多重変換部を備えると共に、STS1信号をVT1.5信号に分離変換するSTS1/VT1.5分離変換部と、VT1.5信号をDS1信号に分離変換するVT1.5/DS1分離変換部と、DS3ネットワークのデータ速度に同期したクロックを生成するDS3ネットワーク用クロック発生部と、DS1

信号に同期したクロックを生成するDS1クロック発生部と、STS1信号をDS1信号に分離変換する間に生じた周波数オフセットを補償するためにデータを記録し、前記DS1クロック発生部の生成するクロックに同期してデータを出力するSONET デスタッフ用メモリ部と、前記DS3ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS1信号をDS2信号に多重変換するDS1/DS2の多重変換部と、前記DS3ネットワーク用クロック発生部の発生するクロックに同期して、DS2信号をDS3信号に多重変換するDS2/DS3の多重変換部を備え、DS3信号をVT1.5信号に変換することで、SONET ネットワークにおいてVT1.5単位で信号の多重分離をサポートし、DS3ネットワークへの直接インタフェースを提供することを特徴とする。

【0023】上記本発明によれば、DS3 ネットワーク中のDS3信号を、VT1.5単位で多重分離等の処理を行うことが出来るSONET VTネットワークに一装置で接続が出来る、DS及3 ネットワークからSONET VTネットワークに乗り込めるサービスが一装置で可能となる。

【0024】従来必要であったメモリを使用しなくても信号の多重変換が可能となり、回路規模を大幅に縮小し、消費電力も減少することができる。また、DSn ネットワークの監視をSONET ネットワーク側から監視できるようになる。

【0025】デスタッフ処理で発生する周波数オフセットに起因するジッターを抑制することができるので、信号エラーの発生を防ぐことができる。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明は、光同期ネットワーク上で使用されるアド・ドロップ・マルチプレクス装置(ADM ADD/Drop Multiplexer)における、SONET/DS3 TRANS MUX 装置に関する。本発明によるインタフェース(SONET/DS3 TRANS MUX)装置は、米国におけるSONET(Synchronous Optical NETwork, ANSI T1-105参照)、また、我が国におけるTTC(電機通信技術委員会)標準(JT-G707, JT-G708 JT-G709 参照)に従う新同期信号ネットワークにおいて使用されるアド・ドロップ・マルチプレクス装置において使用可能である。

【0027】なお、以下の説明は、SONET の場合についてのみ行うが、SONET とTTC 標準との対応は明らかであろう。本発明によれば、DSn ネットワークからSONET ネットワークへの接続の手段として、現在までのSONET ネットワークへの信号のマッピング方法として、DS3信号をSTS1フォーマットに乗せていた方法をやめ、SONET ネットワークへの信号のマッピング方法をVT1.5信号をSTS1フォーマットに乗せることで、SONET VTネットワークへの接続を実現する。

【0028】図1に本発明の概念を従来技術と比較して示している。図1に示されているように、STS1フレームはTransport Overheadとデータを格納するSTS1 Synchro

nous Payload Envelope(STS1 SPE) とからなっている。オーバーヘッドには、データ転送のための管理情報が記録される。図1の中段に示されているように、従来技術では、DS3 データを単位としてSTS1フレームを構成しており、DS3 フレームはSTS1フレームと同期していないので、ADM装置において、信号を多重分離しようとした場合、STS1フレーム単位でしか多重分離することが出来なかった。すなわち、情報を様々な地域へ分配しようとした場合にも、分配できるデータの単位はデータ単位の大きいSTS1フレーム単位でしか行えなかった。しかし、STS1フレームに含まれるDS3データには行き先の異なるDS1データが含まれる可能性があるので、STS1フレーム単位の送信先としての送信しか出来ず、STS1フレームに格納されているDS3内のDS1データの行き先毎にきめ細かいデータの配信を行うことができない。

【0029】これに対し、本発明においては、STS1フレームをSTS1フレームと同期しているVT1.5（これに限らず、VT2、VT3、VT6等でもよい）データを単位に構成しているので、STS1フレームよりもデータ量の少ない単位毎に行き先の振り分けを行うことが出来るようになり、きめ細かなサービスを提供することが出来る。

【0030】図2は、本発明第1の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。この装置では、DS3信号をDS2信号×7chへ分離するDS3/DS2の分離変換部200と、DS2信号をDS1信号×4chへの分離するDS2/DS1の分離変換部201と、DS3からDS2そしてDS1とデスタップした時のデータの平滑化を行うDSnデスタップ用メモリ部202と、SONETネットワークに同期したクロックを供給するSONET VTネットワーク用クロック発生部203と、DS1をSONETのVT1.5へ変換するDS1/VT1.5多重変換部204と、VT1.5信号×28chをSTS1信号へ多重するVT1.5/STS1多重変換部205を備える。また、STS1信号をVT1.5信号×28chへ分離するSTS1/VT1.5分離変換部207と、SONETのVT1.5をDS1へ変換するVT1.5/DS1分離変換部208と、STS1からVT1.5へとデスタップした時のデータの平滑化を行うSONETデスタップ用メモリ部209と、メモリ部にDS1(1.544MHz)のクロックを供給するDS1クロック発生部213と、DS1信号×4chをDS2信号へ多重するDS1/DS2の多重変換部210と、DS3ネットワークに同期したクロックを供給するDS3ネットワーク用クロック発生部212と、DS2信号×7chをDS3信号へ多重するDS2/DS3の多重変換部211を備える。また、さらに、各信号の状態を監視するSONETコンディション通知部206を備える。

【0031】まず、DS3ネットワークから入力したDS3(44.736Mbps)信号は、DS3/DS2分離変換部200で終端される。この時、検出した高次群アラーム（低速ネットワークから高速なネットワークへネットワークが相互

に階層上に構成されているとした場合、より上位の、すなわち、高速のネットワークにおけるアラーム情報のことであり、DS1ネットワークに対してDS3ネットワークのアラームは高次群アラームである）は、DS1アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/VT1.5多重変換部204に通知される。終端されたDS3信号は、7chのDS2信号に分離され、DS2/DS1の分離変換部201に送信される。DS2/DS1の分離変換部201では、入力DS2信号を終端し、この時、検出した高次群アラーム（この場合は、DS2信号のアラーム）は、DS1アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/VT1.5多重変換部204に通知される。終端されたDS2信号は、4chのDS1信号に分離され、DS1フォーマット変換用メモリ部に出力する。DS1フォーマット変換用メモリ部では、DS2/DS1分離変換部201でデスタップされた入力DS1信号をVT1.5フォーマットに多重（スタップ多重）するための蓄積を行い、DS1/VT1.5多重変換部204に出力する。DS1/VT1.5多重変換部204では、DS1信号をSONET VTネットワーク用クロック発生部203で発生させたクロックに同期して、VT1.5信号に多重変換し、VT1.5/STS1多重変換部205に出力する。この時、DS1アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号を受信していた場合は、VT1.5信号中のDS1信号は、DS1 AIS(DS1のデータを全て'1'に設定する)を挿入し、出力する。VT1.5/STS1多重変換部205では、入力VT1.5信号をSTS1信号に多重変換し、SONETネットワーク(VT1.5サポートをしているSONET VTネットワーク)に信号を出力する。

【0032】逆に、SONETネットワーク(VT1.5サポートをしているSONET VTネットワーク)から入力したSTS1信号は、STS1/VT1.5分離変換部207で終端される。この時、検出した高次群アラーム(VT1.5信号から見た場合、STS1アラームがこれにあたる)は、DS1アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/DS2多重変換部210に通知される。終端されたSTS1信号は、28chのVT1.5信号に分離され、VT1.5/DS1分離変換部208に出力する。VT1.5/DS1の分離変換部208では、入力VT1.5信号を終端し、この時、検出した高次群アラーム（この場合、DS1信号から見てVT1.5アラームが相当する）は、DS1アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号としてDS1/DS2多重変換部210に通知される。終端されたVT1.5信号は、DS1信号に分離され、SONETデスタップ用メモリ部209に入力される。SONETデスタップ用メモリ部209では、入力DS1信号に蓄積されたSTS1、VT1.5でのスタップを吸収する為にDS1信号の平滑化を行い、DS1/DS2多重変換部210に出力する。DS1/DS2多重変換部210では、平滑化後の4chのDS1信号をDS3ネットワーク用クロック発生部212で発生させたクロックに同期して、DS2信号に多重変換し、DS2/DS3多重変換部211に出力する。DS2/DS3

多重変換部 2 1 1 では、7ch の入力 DS2 信号を DS3 信号に多重変換し、DS3 ネットワークに信号を出力する。

【0 0 3 3】SONET コンディション通知部 2 0 6 は、DS 3/DS2 分離変換部 2 0 0、DS2/DS1 分離変換部 2 0 1、DS1/VT1.5 多重変換部 2 0 4、及び、STS1/VT1.5 分離変換部 2 0 7、VT1.5/DS1 分離変換部 2 0 8 で検出されたそれぞれのアラーム情報を集めて、SONET ネットワークへ送出して、SONET ネットワークの管理者にアラーム情報を通知するものである。SONET ネットワーク管理者は、この情報に基づきネットワークの管理を行う。

【0 0 3 4】図 3 は、デスタッフメモリにおける信号の平滑化を説明する図である。図 3 の上段に示されているように、DS1 信号をデスタッフすると、DS1 信号に付加されていたオーバーヘッド等の管理情報データが取り除かれる。従って、そのまま信号を出力するとペイロード部分のデータの存在する部分には、信号が出力されてくるが、オーバーヘッドの情報があった部分の信号は取り除かれて、信号がない状態になる。よって、デスタッフ直後のデータは、信号がある部分とない部分とが生じるため、信号の周波数がデータの部分では速く、オーバーヘッドに対応する部分は周波数が“0”というように、周波数の揺らぎを生じてしまう。このような信号をそのままネットワークに流すと処理が難しくなり、エラーを生じ易くなるので、本実施形態では、信号のクロックを平滑化してやる。すなわち、デスタッフされた信号データをメモリに蓄え、出力すべき信号速度のクロックに同期させて出力するようにする。これにより、信号は同期したクロックの均一な発振信号に合わせて出力されるので、各信号の周波数も均一な一定の値になるようにすることができる。

【0 0 3 5】図 2 の場合には、SONET ネットワークから DS3 ネットワークへのインタフェースを行う場合には、DS1 信号を DS1 クロックによって平滑化するようにしている。

【0 0 3 6】次に、本発明は、DS3 信号をマッピングした SONET STS1 信号を、SONET VT ネットワークに接続する場合においても、同様の作用を与える装置を提供する。従来の装置では、STS1 信号にマッピングされた DS3 信号は SONET ネットワーク上では、STS1 単位 (51.84Mbps) での多重分離等の処理しか扱えず、VT1.5 単位 (127.28Mbps) での多重分離等の信号処理は出来なかった。

【0 0 3 7】図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の構成を示す図である。同図においては、図 2 と同じ構成要素には同じ参照番号を付してある。本実施形態の場合には、図 2 の構成のほかにさらに、STS1 信号からマッピングされた DS3 を分離する STS1/DS3 分離変換部 2 1 4 と、DS3 信号を STS1 信号へ多重する DS3/STS1 多重変換部 2 1 5 を備える。SONET STS1 ネットワークから入力した STS1 信号は、STS1/DS3 分離変換部 2 1 4 で終端され、この時、検出した高次群アラーム（この場合、STS1 信号のアラ-

ム）は、DS1 アラーム・インディケーション・シグナル挿入信号として、DS1/VT1.5 多重変換部 2 0 4 に通知される。終端された STS1 信号は、DS3 信号に分離され、DS 3/DS2 の分離変換部 2 0 0 に出力される。DS3/DS2 の分離変換部以降は、図 2 と同様である。

【0 0 3 8】逆に SONET ネットワーク (VT1.5 サポートをしている SONET VT ネットワーク) から入力した STS1 信号は、DS3 信号まで図 2 と同様に処理され、DS2/DS3 多重変換部 2 1 1 で出力された DS3 信号は、DS3/STS1 多重変換部 2 1 5 に入力され、DS3/STS1 多重変換部 2 1 5 で STS1 信号に多重変換し、STS1 ネットワークに出力される。

【0 0 3 9】図 5 は、本発明の第 3 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。本実施形態によれば、VT1.5/DS1 分離変換部 5 0 2 のメモリ部は、DS3 ネットワーク用クロック発生部 5 0 5 からのクロックで動作し、DS2/DS3 の多重部 5 0 4 からはメモリを削除する。

【0 0 4 0】本実施形態のインタフェース装置 5 0 0 は、SONET ネットワークから STS1 信号を入力し、VT1.5 信号に多重する STS1/VT1.5 多重部 5 0 1 と、VT1.5 信号を DS1 信号に分離する VT1.5/DS1 分離部 5 0 2 と、DS1 信号を DS2 信号に多重する DS1/DS2 多重部 5 0 3 と、DS 2 信号を DS3 信号に多重する DS2/DS3 多重部 5 0 4 と、DS3 ネットワーク用クロック発生部 5 0 5 とからなっている。

【0 0 4 1】本実施形態では、VT1.5 信号から DS1 信号への分離する時点で VT1.5 信号をメモリに一度記録し (VT1.5/DS1 分離部 5 0 2)、ネットワーク用クロック (出力信号のクロック：ここでは 44.736MHz で DS3 ネットワーク用クロック発生部 5 0 5 で発生されるクロックに相当する) に同期したクロックで、読み出し、DS1 信号を分離する。分離した DS1 信号はそのまま、ネットワーク用クロックに同期して動作している DS1/DS2 多重回路 5 0 3 を通して、DS2 信号へと多重される。

【0 0 4 2】DS1 信号を VT1.5 信号から抽出している時点で、ネットワーク用クロック (DS3 ネットワーク用クロック) に同期して DS2、DS3 と多重しているため、DS 2 信号から DS3 信号への多重する時点で、メモリを使用する必要が無く、DS2 から DS3 へと多重される。この方法を使うことで、ネットワーク用クロックを 51.84MHz に換えることで、DS3 をマッピングした STS1 信号を接続する場合でも、同様に、DS1 信号から DS3、そして STS1 信号への多重する時点でも、メモリを使用して多重する必要が無く、メモリを使用することなく DS3 へと多重される。

【0 0 4 3】上記のようにメモリを削除することは、インタフェース装置の構成を簡単化すると共に、製造費用もかなり削減することができるという利点がある。図 6 は、本発明のインタフェース装置を用いて DS_n 信号のアラームを監視するための構成を示す第 4 の実施形態を示

す図である。

【0044】本実施形態によれば、インタフェース装置606は、DS3 信号をDS2 へ分離するDS3/DS2 の分離変換部604と、DS3 信号をDS2 へ分離するDS2/DS1 の分離変換部603と、各信号の状態を監視するSONET コンディション通知部605を備えることで、DS2, DS1 信号のコンディションを監視する。なお、DS1/VT1.5 多重変換部602は、DS1 信号をVT1.5 信号に多重変換するものであり、VT1.5/STS1多重変換部601は、VT1.5 信号をSTS1信号に多重変換するものである。

【0045】本実施形態では、DS3 ネットワークから入力したDS3(44.736Mbps) 信号は、DS3/DS2 の分離変換部604で終端され、この時、検出したDS3 アラームは、DS3検出アラームとして、SONET コンディション通知部605に通知される。終端されたDS3 信号は、7ch のDS2 信号に分離され、DS2/DS1 の分離変換部603に出力される。DS2/DS1 の分離変換部603では、7ch の入力DS2 信号を終端し、この時、検出した7ch 分のDS2 アラームは、DS2 検出アラームとして、SONET コンディション通知部605に通知される。終端されたDS2 信号は、4ch のDS1 信号に分離され、全28ch分のDS1 信号を出力する。後にDS1 信号は、DS1/VT1.5 多重変換部602に入力し、DS1/VT1.5 多重変換部602では、DS1 アラームを検出し、全28chのDS1 検出アラームとして、SONET コンディション通知部605に通知を行う。SONET コンディション通知部605に通知されたDS3, DS2, DS1 信号の検出アラームは、コンディション通知部605で全ての信号のアラームを管理し、本実施形態のインタフェース装置の装置状態監視部に送られ、装置内アラームとして、SONET ネットワークに通知する。

【0046】図7は、DS3 信号をマッピングしたSTS1信号のネットワークとSONET VTネットワークとの間のインタフェース装置におけるアラーム監視のための第5の実施形態の構成を示す図である。本実施形態では、DS3 信号をマッピングしたSONET STS1信号を、SONET VTネットワークに接続する場合においても、第4の実施形態と同様の作用を与える。SONET ネットワークとDS3 信号がマッピングされたSTS1信号のネットワークでは、ネットワークが独立に形成されており、従来の装置を用いた場合は、SONET ネットワークに、DS3 信号がマッピングされたSTS1信号ネットワークを接続した場合、SONET ネットワークに接続した接点のDSn 信号の情報しか監視できないでいた。

【0047】本実施形態では、図6の構成にさらに、STS1信号からマッピングされたDS3 を分離するSTS1/DS3分離変換部702を備える。SONET STS1ネットワークから入力したSTS1信号は、STS1/DS3分離変換部702で終端され、この時、検出した高次群アラーム（STS1信号のアラーム）は、STS1検出アラームとして、SONET コンディション通知部701に通知される。終端されたSTS1信号

は、DS3 信号に分離され、DS3/DS2 の分離変換部604に出力される。DS3/DS2 の分離変換部604以降は、図6と同様に処理を行う。

【0048】SONET コンディション通知部701に集められたSTS1アラーム、DS3 アラーム、DS2 アラーム、及びDS1 アラームは、インタフェース装置の装置状態監視部（不図示）へ送られ、装置内アラームとして、ここからSONET ネットワークに送出される。

【0049】図8は、本発明の第6の実施形態を示す図である。本実施形態では、DS3/DS2 の分離変換部800と、DS2/DS1 の分離変換部801と、DS2/DS1 の分離変換部801で検出したDS3, DS2 検出アラームを、DS1/VT1.5 多重変換部802において、DS1 信号にアラーム・インディケーション・シグナルとして挿入する経路を備え、検出アラームの処理の簡素化と回路規模の縮小を行う。

【0050】本実施形態では、DS3 信号での検出アラームをDS3/DS2 の分離変換部800で検出し、DS2 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS3 信号から分離されたDS2 信号に挿入することを行わずに、DS3 信号のアラームはDS1信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1/VT1.5 多重変換部802でDS3 信号から分離されたDS1 信号に挿入している。通常DS3 信号のアラームは、高次群アラームとして、DS2 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入しなければならないが、本実施形態では、VT1.5 信号に変換することを目的としていることから、DS3 信号がDS1 信号まで同一の装置内で分離されるので、最低次群であるDS1 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入することで、DS2 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する処理を行わずに処理出来る。同様に、DS2 信号での検出アラームをDS2/DS1 の分離変換部801で検出した場合も、DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS2 信号から分離されたDS1 信号に挿入することを行わずに、DS2 信号のアラームはDS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1/VT1.5 多重変換部802でDS2 信号から分離されたDS1 信号に挿入している。

【0051】図9は、図8のインタフェース装置が行う処理の全体の流れを示すフローチャートである。まず、DS3/DS2 分離変換部800にDS3 信号が入力すると（ステップS1）、ステップS2で、DS3 信号に障害が発生しているか否かが判断される。障害が発生している場合には、DS3/DS2 分離変換部800からDS1/VT1.5 多重変換部802に対して、DS1 AIS 挿入命令が発信される

（ステップS7）。DS1/VT1.5 多重変換部802がこの挿入命令を受け取ると、ステップS8で、DS1 AIS を挿入したVT1.5 信号を生成し、ステップS9でDS1 AIS を持つVT1.5 信号を出力する。

【0052】ステップS2でDS3信号に障害がないと判断された場合には、DS3/DS2分離変換部800で、DS3信号を7chのDS2信号に分離変換する(ステップS3)。分離変換されたDS2信号は、DS2/DS1分離変換部801で受信され、DS2信号に障害が発生しているか否かが検出される(ステップS4)。DS2信号に障害が検出された場合には、前述のように、ステップS7～S9までの処理を行って、VT1.5信号をDS1/VT1.5多重変換部802から送出する。

【0053】ステップS4で、DS2信号に障害が認められなかった場合には、ステップS5に進んで、DS2/DS1分離変換部801で7chのDS2信号を28chのDS1信号に分離変換して、DS1/VT1.5多重変換部802に送信する。DS1/VT1.5多重変換部802では、DS1信号に障害が発生しているか否かを検出し(ステップS6)、障害が検出された場合には、ステップS7～S9を行って、DS1 AISを持つVT1.5信号を生成して出力する。

【0054】ステップS6で、DS1信号に障害が認められなかった場合には、ステップS10でDS1信号をVT1.5信号に多重変換し、ステップS11で、このVT1.5信号を出力する。この場合には、いずれの信号レベルにおいても障害が検出されていないことを示すので、ステップS10で生成されるVT1.5信号はアラーム情報を持っていないものとなる。

【0055】図10は、図8の実施形態のインタフェース装置におけるデータフォーマットの変化を説明する図である。図10の(1)には、DS3信号のAISを検出した場合が示されている。同図(1)に示されるように、DS3信号のフォーマットは、マルチフレーム形式となっており、図中、“X”、“P”、“MO”、及び、“M1”は、DS3信号のオーバーヘッド部分を示している。DS3信号の場合には、アラームは2種類考えられ、1つは、データが全て“1”に置き換えられてしまっているものであり、もう1つは、ブルータイプと呼ばれるものである。これらのアラーム情報はDS3/DS2分離変換部800において検出され、DS1 AIS挿入命令がDS1/VT1.5多重変換部802に送信される。DS1/VT1.5多重変換部802では、図10の右側に示されているような、VT1.5信号のフォーマットに信号を変換して送出する。このとき、DS3信号のアラームに対応するDS1信号にはDS1のアラーム・インディケーション・シグナルが挿入され、対応するDS1データの内容が全て“1”に書き換えられる。

【0056】図10の(2)には、DS2/DS1分離部において、DS2信号のアラームが検出された場合が示されている。DS2フォーマットは同図(2)に示される通りであって、やはりマルチフレーム形式であるが、DS3信号よりも信号速度が遅いものであることを反映して、DS2信号のフォーマットはDS3のフォーマットよりもフレームの長さが短くなっている。

【0057】DS2信号のフォーマットにおいても、“M1”、“M2”、“M3”、“X”は、それぞれDS2信号のオーバーヘッド部分を表している。DS2信号のアラーム(AIS)は全てのデータを“1”で置き換えるものであるので、オーバーヘッドにアラームが存在した場合には、対応するペイロードのデータは全て“1”に書き換えられている。DS2/DS1分離変換部801で、アラームが検出されると、DS1/VT1.5多重変換部802にDS1 AISを挿入するように指示が出され、DS1/VT1.5多重変換部では、AISが含まれていたデータに対応するペイロードのデータを全て“1”に書き換えて、VT1.5信号を生成する。

【0058】VT1.5信号のフォーマットは、図10の右側に示されている通りであって、DS1信号のフレームが4フレーム分が収納されている。各DS1信号のフレームは、オーバーヘッドと、スタッフ・バイトと、DS1信号が運ぶデータとからなっている。これら、DS1信号データの内、DS3/DS2分離変換部800、あるいは、DS2/DS1分離変換部801で検出されたアラームに対応するデータは、図10の右に示されているVT1.5フォーマットのDS1データの部分が全て“1”に置き換えられている。

【0059】図10には示されていないが、アラーム検出は、DS1/VT1.5多重変換部802においてDS1信号のレベルでも行われるので、DS3信号あるいはDS2信号のレベルでアラームが存在しなくても、DS1信号レベルでアラーム(AIS)が検出されれば、対応するDS1データは全て“1”に書き換えられる。

【0060】図11は、DS3をマッピングしたSTS1信号をVT1.5へ変換する場合の第7の実施形態の構成を示した図である。本実施形態では、図8の構成に加え、STS1/DS3分離変換部803を設けて、STS1信号をDS3信号に分離変換するステージを設けている。その他の図8と同じ参照番号を付されたユニットは図8と同じ動作をするものである。このように、本実施形態のインタフェース装置では、DS3信号インタフェースの他に、DS3をマッピングしたSTS1信号も、サービスを行うことができる。

【0061】この場合も同様に、従来では、STS1信号のアラームは、高次群アラームとして、DS3信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する構成となっていたが、本発明では、STS1/DS3分離変換部803で検出したSTS1検出アラームをDS1/VT1.5多重変換部802において、DS1にアラーム・インディケーション・シグナルとして挿入する経路を備え、STS1信号での検出アラームをSTS1/DS3の分離変換部803で検出し、DS3信号のアラーム・インディケーション・シグナルとて、STS1信号から分離されたDS3信号に挿入することを行わずに、STS1信号のアラームはDS1信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、DS1/VT1.5多重変換部802でSTS1信号から分離されたDS1信号に挿入している。

21

【0062】本実施形態では、VT1.5 信号に変換することとを目的としていることから、最低次群であるDS1 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入することで、DS3 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する処理を行わずに処理出来る。

【0063】図12は、図11の実施形態のインタフェース装置が行う処理の全体の処理を示すフローチャートである。ステップS20で、STS1/DS3分離変換部803にSTS1信号が入力すると、STS1/DS3分離変換部803でSTS1信号に障害が生じているかをアラーム信号を検出することによって判断する(ステップS21)。STS1信号に障害が発生していた場合には、ステップS28でDS1/VT1.5 多重変換部802に対して、DS1 AIS の挿入命令を送信する。これを受信したDS1/VT1.5 多重変換部802では、DS1 AISを挿入したVT1.5 信号を作成し(ステップS29)、このVT1.5 信号を出力する(ステップS30)。

【0064】ステップS21でSTS1信号に障害が生じていないと判断された場合には、STS1/DS3分離変換部803がDS3 信号をSTS1信号から分離変換する(ステップS22)。そして、このDS3 信号をDS3/DS2 分離変換部800へ送信する。DS3/DS2 分離変換部800では、DS3 信号に障害が発生しているか否かをDS3 信号のアラーム信号を調べることによって判断し(ステップS23)、障害が含まれていた場合には、前述のステップS28～S30までを行うようにする。

【0065】ステップS23で、DS3 信号に障害が発生していないと判断された場合には、DS3/DS2 分離変換部800において、DS3 信号を7ch のDS2 信号に分離変換して(ステップS24)、DS2/DS1 分離変換部801に送信する。DS2/DS1分離変換部801では、DS2 信号に障害が生じているか否かが判断され(ステップS25)、障害が発生していた場合には、前述と同様に、DS1/VT1.5 多重変換部802に対してDS1 AIS を挿入するように命令を発信し、ステップS29、S30を行わせる。

【0066】ステップS25で、DS2 信号に障害が発生していないと判断された場合には、DS2/DS1 分離変換部801で、7ch のDS2 信号を28chのDS1 に分離変換し(ステップS26)、DS1/VT1.5 多重変換部802に送信する。

【0067】DS1/VT1.5 多重変換部802では、DS1 信号に信号障害が生じているか否かが判断され(ステップS27)、DS1 信号に信号障害が生じている場合には、ステップS28～S30までの処理を行う。

【0068】ステップS27で、DS1 信号に信号障害が生じていないと判断された場合には、ステップS31でDS1 信号をVT1.5 信号に多重変換すると共に、ステップS32で、このVT1.5 信号を送出する。このVT1.5 信号はアラーム情報を含まない信号である。

【0069】図13は、図11の実施形態のインタフェース装置の処理に伴うデータフォーマットの変化を示した図である。同図(1)に示されているように、STS1/DS3分離変換部803にSTS1フォーマットの信号が入力されると、オーバーヘッド部の“H1”及び“H2”バイトの信号が調べられ、これらのバイトが全て“1”に設定されているか否かが判断される。この“H1”、“H2”と呼ばれるバイトが全て“1”に設定されていた場合には、STS1信号に障害が生じていることを示している。STS1/DS3分離変換部803からDS1/VT1.5 多重変換部802にDS1 AIS の挿入命令が発行される。

【0070】一方、同図(2)には、STS1/DS3分離変換部803で分離変換されたDS3 信号がDS3/DS2 分離変換部800に入力される場合を示している。ここに示されているDS3 フォーマットは、図10で説明したものと同じであり、オーバーヘッド部分にDS3 信号のAIS が障害を表すものであった場合には、DS3/DS2 分離変換部800からDS1/VT1.5 多重変換部802にDS1 AIS 挿入命令が発行される。

【0071】同図(3)は、DS3/DS2 分離変換部800で分離変換されたDS2 信号にアラームが含まれていた場合を示している。この場合、DS2/DS1 分離変換部801がこのアラームの存在を検出し、DS1/VT1.5 多重変換部802にDS2 AIS 挿入命令を発行する。

【0072】いずれの場合にも、DS1/VT1.5 多重変換部802は、DS1 AIS 挿入命令を受けると、対応するDS1 データを全て“1”に設定してVT1.5 信号を生成する。同図右に示されているVT1.5 フォーマットは、図10で説明したものと同様であって、1つのVT1.5 フレームは4つのDS1 フレームからなっており、各DS1 フレームはそれぞれオーバーヘッド、スタッフバイト、及びデータ部分を有している。

【0073】図14は、本発明の第8の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。同図のインタフェース装置は、STS1信号のネットワークからDS2 ネットワークへのインタフェース装置であって、STS1信号をVT1.5 信号に分離変換するSTS1/VT1.5分離変換部1000、VT1.5 信号をDS1 信号に分離変換するVT1.5/DS1 分離変換部1001、及び、DS1 信号をDS2 信号に多重変換するDS1/DS2 多重変換部1002からなっている。

【0074】本実施形態では、STS1/VT1.5分離部1000とVT1.5/DS1 分離部で検出したSTS1とVT1.5 の検出アラームをDS1/DS2 多重変換部1002において、DS1 にアラーム・インディケーション・シグナルとして挿入する経路を備え、STS1信号での検出アラームをVT1.5 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、STS1信号から分離されたVT1.5 信号に挿入することを行わずに、STS1信号のアラームはDS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして、STS1信号から分離されたDS1 信号に挿入する。DS1 信号にアラーム・インデ

ィケーション・シグナルを挿入することで、VT1.5 信号にアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する処理を行わずに処理出来る。同様に、VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 で得られた VT1.5 信号での検出アラームを DS1 信号のアラーム・インディケーション・シグナルとして VT1.5 信号から分離された DS1 信号に挿入することを行わずに、DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 において、DS1 信号から DS2 信号を多重変換する際に、DS1 アラーム・インディケーション・シグナルを挿入する。

【0075】図 15 は、図 14 の実施形態のインタフェース装置の全体処理を示すフローチャートである。先ず、ステップ S 40 で、STS1 信号が STS1/VT1.5 分離変換部 1 0 0 0 に入力されると、STS1 信号のアラーム信号を調べて、STS1 信号に障害が発生しているか否かが判断される（ステップ S 41）。障害が発生していた場合には、ステップ S 46 に進み、DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 に対し DS1 AIS 挿入命令を発信する。これを受け取った DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 は、DS1 AIS を挿入した DS2 信号を作成し（ステップ S 47）、この DS2 信号を出力する（ステップ S 48）。

【0076】ステップ S 41 で、STS1 信号に障害が発生していないと判断された場合には、STS1/VT1.5 分離変換部 1 0 0 0 は STS1 信号を 28ch の VT1.5 信号に分離変換する（ステップ S 42）。そして、これを VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 に送信する。VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 では、VT1.5 信号に障害が生じていないか否かの判断をアラーム信号を検出することによって行い（ステップ S 43）、障害が生じていた場合には、前述のステップ S 46～S 48 の処理を行う。

【0077】ステップ S 43 で、VT1.5 信号に障害が生じていない場合には、VT1.5/DS1 分離変換部 1 0 0 1 は、28ch の VT1.5 信号を 28ch の DS1 信号に分離変換し（ステップ S 44）、DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 に送信する。DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 では、DS1 信号のアラーム信号を検出し、障害が発生しているか否かを判断する（ステップ S 45）。障害が発生している場合には、前述のステップ S 46～S 48 までの処理を行う。

【0078】ステップ S 45 で、DS1 信号に障害が発生していないと判断された場合には、ステップ S 49 で DS1 信号を DS2 信号に多重変換し、この DS2 信号を出力する（ステップ S 50）。このステップ S 50 で出力される DS2 信号にはアラーム信号として障害が発生していない旨を示す信号が格納される。

【0079】図 16 は、図 14 の実施形態におけるデータフォーマットの変化の様子を示す図である。STS1/VT1.5 分離変換部 1 0 0 0 に入力される STS1 信号のフォーマットが同図左に示されている。前述したように、STS1 信号のアラーム信号（PAIS）は、STS1 フォーマットのオーバーヘッド内の“H1”、及び、“H2”で示されるバイトに記録されており、これを検出することにより障害

が発生しているか否かを検出することが出来る。

【0080】“H1”、及び、“H2”が全て“1”に設定されていた場合には、障害が発生していると判断される。これは、DS1 AIS 挿入命令として DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 に通知される。DS1/DS2 多重変換部 1 0 0 2 では、この命令を受け取ると、DS1 信号を DS2 信号に多重変換する際に、障害が発生していた STS1 信号に対応する DS1 信号のデータを全て“1”に設定して、DS1 AIS を DS2 フォーマットに挿入する。

10 【0081】図 17 は、本発明を用いた第 9 の実施形態である DS1 インタフェース装置を説明する図である。本実施形態によれば、この装置では、DS1 デジタルデータ出力部 1 1 0 0 と、DS1 デジタルデータ入力部 1 1 0 1 と、DSn 出力用クロック発生部 1 1 0 2 を備え、DSn ネットワークから抽出した DS1 デジタルデータを、クロック発生部 1 1 0 2 で発生されたクロックに同期して、DS1 信号を DS1 信号の符号化を行わずに DS1 デジタルデータの形で、DS1 デジタルデータ入力部に接続することとし、DS1 信号時の処理の簡素化と回路規模の縮小を行う。

20 【0082】本実施形態では、図 24 の従来技術とは異なり、DSn ネットワークから抽出した DS1 デジタルデータは、DS1 デジタルデータ出力部 1 1 0 0 で、DS1 出力用クロック発生部 1 1 0 2 で発生されたクロックに同期して、DS1 信号を DS1 信号の符号化とバイポーラ信号変換を行わずに、DS1 デジタルデータの形のままで DS1 デジタルデータ入力部 1 1 0 1 に出力する。図 24 の従来装置では、DS1 信号の符号化とバイポーラ信号変換を行い、送信し、受信後、ユニポーラ信号変換と DS1 信号の符号化の解除を行うが、本発明の実施形態では、全ての信号変換が一装置内で完了する様に処理を行うことで、装置外に変換途中の信号を出さない様に構成している。このことにより、図 24 のような従来装置のように信号変換時に発生している DS1 信号が、装置外に出ることも無く、DS2 または、VT1.5 信号に変換させることができる。このことから、DS1 デジタルデータを、装置外での DS1 信号の規格である符号化の処理とバイポーラ信号変換を行う処理を行う必要がなくなり、DS1 デジタルデータのまま送受信することを可能にしている。

40 【0083】図 18 は、本発明のジッター補償構成を説明する第 9 の実施形態を説明する図である。本実施形態によれば、周波数オフセットによって発生したジッターによる信号エラーを防ぐために、STS1 信号から VT1.5 信号、そして DS1 信号へと信号変換処理を行う場合において、VT1.5 信号から DS1 信号の分離を行う VT1.5/DS1 の分離変換部 1 2 0 1 の後段に、デスタッフで発生した周波数オフセットを吸収する為の SONET デスタッフ用メモリ部 1 2 0 2 とデータを平滑化するための固定発振器 1 2 0 5 を備えることで、信号エラーを防ぐ。

50 【0084】本実施形態では、SONET ネットワークから

抽出されたSTS1信号は、STS1/VT1.5分離変換部1200で終端され、終端されたSTS1信号は、VT1.5信号に分離されてVT1.5/DS1分離変換部1201に出力される。VT1.5/DS1分離変換部1201では、VT1.5信号を終端し、DS1信号に分離する。この時点で周波数オフセットが発生する。これは、STS1信号やVT1.5信号のフレームのオーバーヘッド部分を取り除いた信号がDS1としてそのまま生成されるからである。次に、VT1.5/DS1分離変換部1201は、分離されたDS1信号をSONET デスタッフ用メモリ部1202に出力する。SONET デスタッフ用メモリ部1202では、STS1からVT1.5への分離変換時におけるデスタッフ時にスタッフ・ビットによって発生した周波数オフセットがDS1信号に蓄積されているが、図3で説明したDS1信号の平滑化を行い、周波数オフセットを吸収する。平滑化後のDS1信号をDS3ネットワーク用クロック発生部1206で発生させたクロックに同期して、DS1/DS2多重変換部1203でDS2信号に多重変換し、更に、DS2/DS3多重変換部1204でDS2信号をDS3信号に多重変換し、DS3ネットワークに信号を出力することで、SONETネットワークのSTS1信号をDSn信号へ信号変換時に発生する周波数オフセットを吸収出来る。

【0085】

【発明の効果】これまで、DS3ネットワークを運用しながらでも、VT1.5単位での多重分離等の処理を行えるSONET VTネットワークに乗り込める装置は実用化されていなかったが、本発明により、北米非同期DS3ネットワーク中のDS3信号を、VT1.5単位での多重分離等の処理サービスが出来るSONET VTネットワークに1装置で接続ができ、DS3ネットワークから、SONET VTネットワークに乗り込めるサービスが1装置で可能となる装置が提供できることとなった。

【0086】このことにより、近年の、DS3ネットワークを運用しながらでも、VT1.5単位での多重分離等の処理を行えるSONET VTネットワークに乗り込める装置の要求に応えることが可能となった。

【0087】これまで、従来の方式で実現する場合と比較して、本発明では、DS2信号をDS3信号へ多重する場合、DS2信号をDS3信号へ多重する為に必要なDS2信号7ch分のメモリを全て削除することができるので、回路規模を大幅に縮小し、消費電力の減少ももたらすことが可能となった。

【0088】従来の方式では、SONET VTネットワークをサポートするサービスにおいて、DS3ネットワークでインタフェースする場合、SONETネットワーク上では、SONETネットワークに接続した接点のDSn信号の情報したSONETネットワークは監視サービスが出来ず、DS3ネットワーク中のDS3、DS2、DS1のアラームの監視は接点のDS3信号、またはDS1信号しか行えなかった。しかし、本発明を用いることで、DS3信号がSONETネットワークに

接続された場合においても、DS3ネットワークの接点のDSn信号だけでなく、従来監視出来なかったDS3ネットワーク内におけるDS3、DS2、DS1信号全てについて、SONETネットワークにおいて状態監視のサービスを提供することが出来る。

【0089】DS3信号からDS2、DS1信号と信号変換処理を行う場合と、STS1からDS3、DS2、DS1信号と信号変換処理を行う場合と、STS1信号からVT1.5信号と信号変換処理を行う場合において、従来の方式を用いた場合、及び、従来のM13装置とADM装置を用いて構成した場合で、必要とされていた各信号形態時に行うべきアラーム・インディケーション・シグナルを挿入する挿入回路を、本発明を用いることで削除することが出来る。DS3から、DS2、DS1と信号変換処理を行う場合では、DS2x7ch、DS1x28ch分の挿入回路を本発明を用いることで削除することが出来る。また、STS1、DS3、DS2、DS1と信号変換処理を行う場合でも、DS3x1ch、DS2c7chDS1x28ch分の挿入回路を本発明を用いることで削除することが出来る。また、STS1から、VT1.5へと信号変換処理を行う場合では、VT1.5x28ch DS1x28ch分の挿入回路を本発明を用いることで削除することが出来る。この様に本発明を用いることで、大幅な回路規模の縮小した方式を提供することが可能となる。

【0090】本発明を用いることにより、従来装置のADM装置とM13装置を用いて、DS3信号をSONET VTネットワークへ接続した場合に、必要だった処理であるDS1デジタルデータ出力部での符号化変換処理、DS1デジタルデータをDS1ユニポーラデータに変換する処理、DS1ユニポーラデータをDS1バイポーラデータに変換する処理、DS1バイポーラデータをDS1ユニポーラデータに変換する処理、DS1ユニポーラデータをDS1デジタルデータに変換する処理、DS1デジタルデータ入力部での符号化解除処理、の以上6つの処理工程及び、その処理における全28ch分の処理工程を省略することが可能になり、DS1デジタル／ユニポーラ変換回路と、DS1ユニポーラ／バイポーラ変換回路と、DS1バイポーラ／ユニポーラ変換回路と、DS1ユニポーラ／デジタル変換回路と、DS1符号化解除処理回路の、全6種の信号処理回路とその6種における全28ch分の回路を完全に削除することが出来る。このことより、大幅な回路規模の縮小を行うことが出来、消費電力の増大を抑えることが可能となる。

【0091】従来方式では、STS1 DS1信号変換処理を行う場合において、SONET信号でデスタッフが多発した場合、デスタッフ処理で発生した周波数オフセットに起因して発生したジッターを、DSn信号のスタッフ処理で吸収することが出来なくなり、信号エラーを発生する可能性があったが、本発明を用いることにより、SONET信号をDSn信号に変換する時に発生してしまう周波数オフセットに起因して発生するジッターを抑制することが出

来、信号エラーの発生を防ぐ方式を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の概念を従来技術と比較して示す図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。

【図 3】デスタップメモリにおける信号の平滑化を説明する図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態の構成を示す図であ

る。

【図 5】本発明の第 3 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。

【図 6】本発明のインタフェース装置を用いて DS_n信号のアラームを監視するための構成を示す第 4 の実施形態を示す図である。

【図 7】DS3信号をマッピングしたSTS1信号のネットワークとSONET VTネットワークとの間のインタフェース装置におけるアラーム監視のための第 5 の実施形態の構成を示す図である。

【図 8】本発明の第 6 の実施形態を示す図である。

【図 9】図 8 のインタフェース装置が行う処理の全体の流れを示すフローチャートである。

【図 10】図 8 の実施形態のインタフェース装置におけるデータフォーマットの変化を説明する図である。

【図 11】DS3 をマッピングしたSTS1信号をVT1.5 へ変換する場合の第 7 の実施形態の構成を示した図である。

【図 12】図 11 の実施形態のインタフェース装置が行う処理の全体の処理を示すフローチャートである。

【図 13】図 11 の実施形態のインタフェース装置の処理に伴うデータフォーマットの変化を示した図である。

【図 14】本発明の第 8 の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図である。

【図 15】図 14 の実施形態のインタフェース装置の全体処理を示すフローチャートである。

【図 16】図 14 の実施形態におけるデータフォーマットの変化の様子を示す図である。

【図 17】本発明を用いた第 9 の実施形態であるDS1 インタフェース装置を説明する図である。

【図 18】本発明のジッター補償構成を説明する第 9 の実施形態を説明する図である。

【図 19】従来のM13 装置とADM 装置とを組み合わせることで、DS3 信号をSONET VTネットワークへ接続することを実現する場合の構成を示す図である。

【図 20】従来の装置を用いて、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワーク、をSONET ネットワークに接続する時の装置の構成を示す図である。

【図 21】従来のM13 装置とADM 装置を組み合わせることで、DS3(44.736Mbps) 信号のネットワークを、SONET VTネットワークに接続するサービスを行おうとした場合

の装置構成を示す図である。

【図 22】従来の装置において、DS3 信号をDS1 信号に変換するにあたり、DS3、DS2、DS1の各信号において検出したアラームの処理方法を説明する図である。

【図 23】従来の装置において、SONET ネットワークから、DS3(44.736Mbps) に接続するにあたり、STS1信号からVT1.5 信号を取り出し、さらに、DS1 に変換する場合の構成を説明する図である。

【図 24】従来におけるDS1 インタフェース装置の構成を示す図である。

【図 25】従来におけるSTS1/DS3変換装置における問題点を説明する図である。

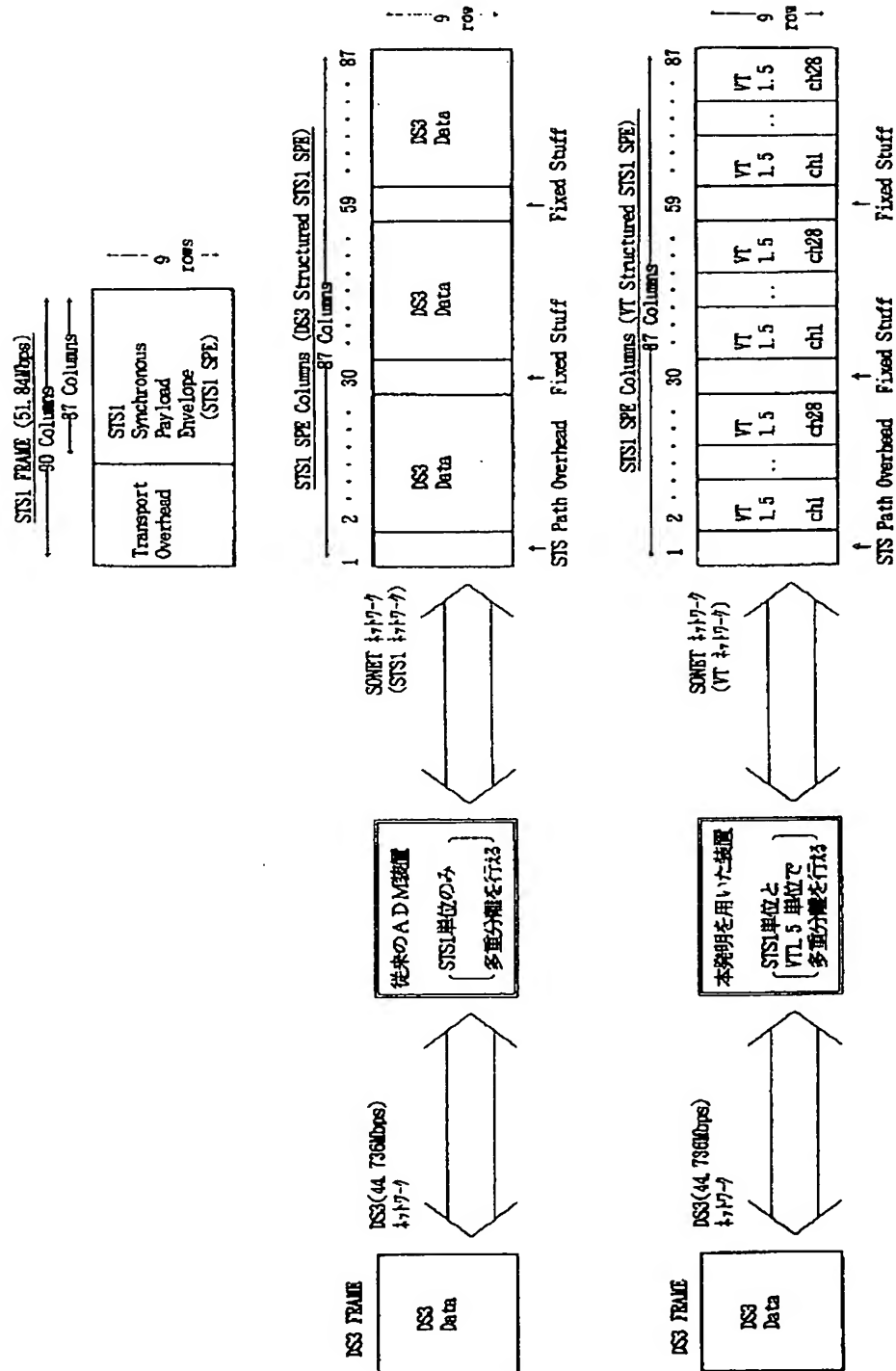
【符号の説明】

200、604、800	DS3/DS2 分離変換部
201、603、801	DS2/DS1 分離変換部
202	DS1フォーマット変換用メモリ部
203	SONET VTネットワーク用クロック発生部
204、602、802	DS1/VT1.5 多重変換部
205、601	VT1.5/STS1多重変換部
206、605、701	SONET コンディション通知部
207、1000、1200	STS1/VT1.5分離変換部
208、1001、1201	VT1.5/DS1 分離変換部
209、1202	SONET デスタップ用メモリ部
210、1002、1203	DS1/DS2 多重変換部
211、1204	DS2/DS3 多重変換部
212、1206	DS3 ネットワーク用クロック発生部
213	DS1 クロック発生部
214、702、803	STS1/DS3分離変換部
215	DS3/STS1多重変換部
500、606、700	インタフェース装置
501	STS1/VT1.5分離部
502	VT1.5/DS1 分離部
503	DS1/DS2 多重部
504	DS2/DS3 多重部
505	DS3 ネットワーク用クロック発生部
1100	DS1 デジタル・データ出力部
1101	DS1 デジタル・データ入力部
1102	DS1 出力用クロック発生部
1205	固定発振器
2700、2800、2906、3151	ADM 装置
2701、2900、3150	M13 装置
2702	STS1/VT1.5分離部
2703	VT1.5/DS1 分離部
2704	DS1 ネットワーク用クロック発生部
2705	DS1/DS2 多重部

29	30
2 7 0 6 DS2/DS3 多重部	3 0 0 8、3 1 0 8 DS1 送信部
2 7 0 7 DS3 ネットワーク用クロック発生部	3 0 0 9、3 1 0 9 DS1 受信部
2 7 0 8 DS2 用クロック発生部	3 0 1 1、3 1 0 5 VT1.5 送信部
2 8 0 1、2 9 1 0 SONET コンディション通知部	3 1 0 0、3 3 0 0 STS1/VT1.5分離変換部
2 8 0 2 DS3 アラーム検出部	3 1 0 1、3 3 0 1 VT1.5/DS1 分離変換部
2 8 0 3 DS3/STS1多重変換部	3 1 0 2、3 3 0 2 DS1/DS2 多重分離部
2 9 0 1 DS _n コンディション通知部	3 1 0 3 STS1受信部
2 9 0 2、3 0 0 0 DS3/DS2 分離変換部	3 1 0 6 VT1.5 受信部
2 9 0 3 DS3 アラーム検出部	3 2 0 0 DS1 デジタル・データ出力部
2 9 0 4、3 0 0 1 DS2/DS1 分離変換部	10 3 2 0 1 DS1 ユニポーラ・データ出力部
2 9 0 5 DS2 アラーム検出部	3 2 0 2 DS1 ユニポーラ／バイポーラ変換部
2 9 0 7、3 0 0 2 DS1/VT1.5 多重変換部	3 2 0 3 DS1 出力用クロック発生部
2 9 0 8 DS1 アラーム検出部	3 2 0 4 DS1 バイポーラ／ユニポーラ変換部
2 9 0 9 VT1.5/STS1多重変換部	3 2 0 5 DS1 ユニポーラ・データ入力部
3 0 0 3 DS3 受信部	3 2 0 6 DS1 デジタル・データ入力部
3 0 0 5、3 1 1 1 DS2 送信部	3 3 0 3 DS3 ネットワーク用クロック発生部
3 0 0 6 DS2 受信部	3 3 0 4 DS2/DS3 多重変換部

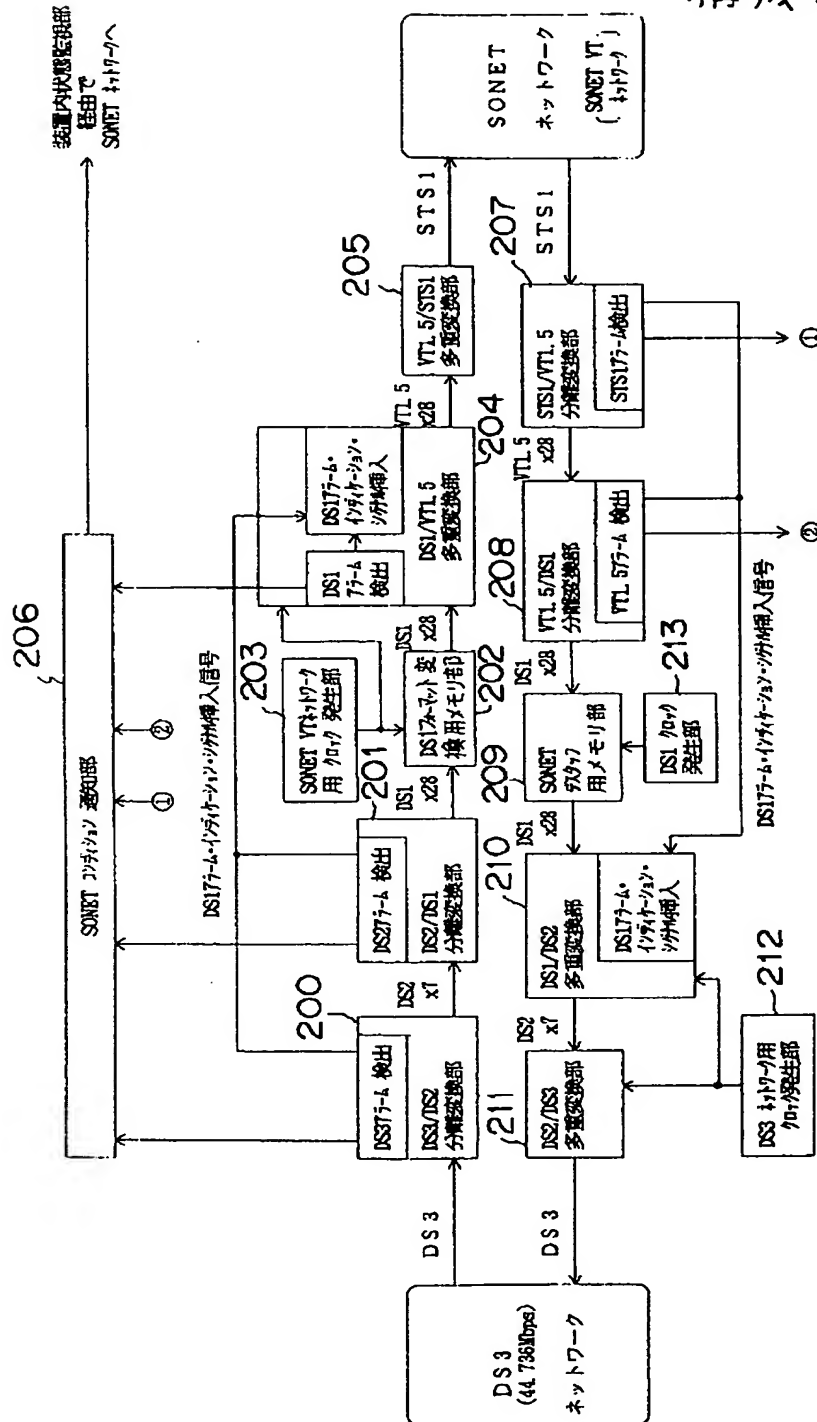
【図1】

本発明の概念を従来技術と比較して示す図



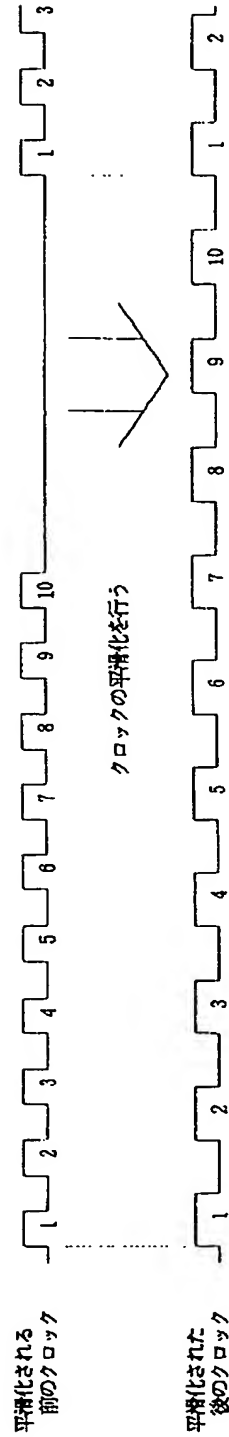
【図2】

本発明の第1の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図



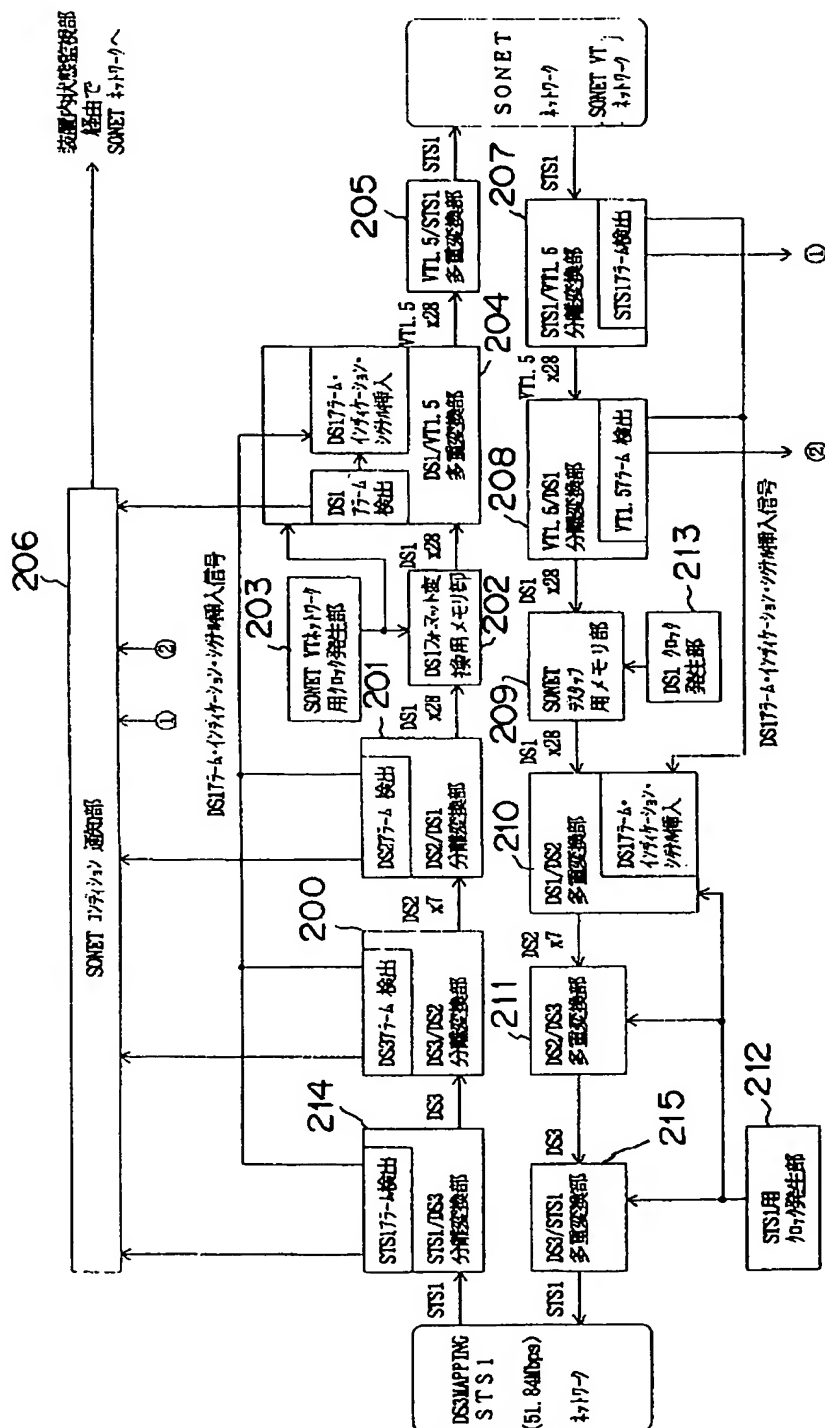
【図3】

デスタップメモリにおける信号の平滑化を説明図



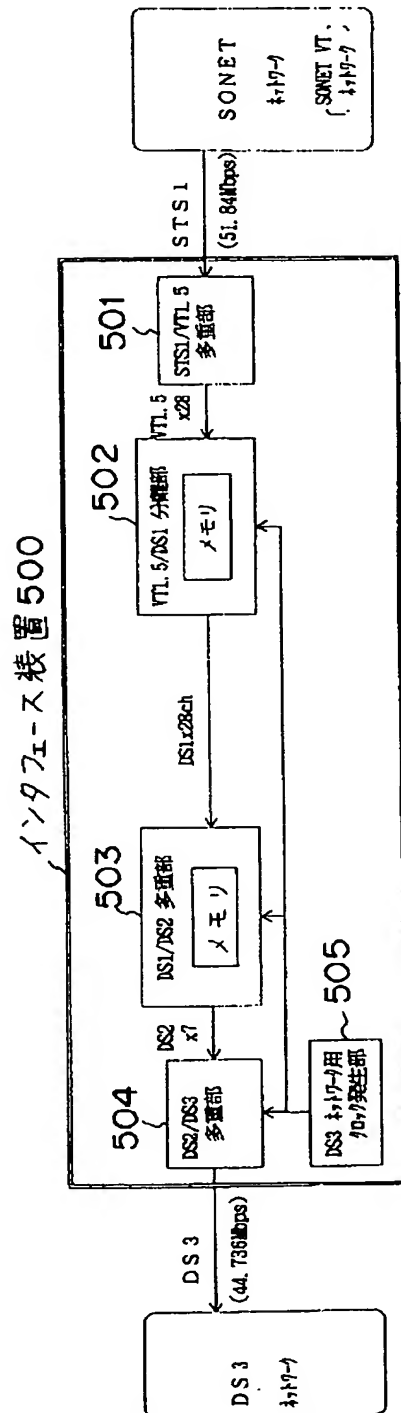
- ・平滑化される前のデータ（＝デスタップ直後のデータ）は、本来のデータ信号とは別に、オーバーヘッド等の情報データがあり、その部分を除くと、データ列に空白部分が
生じる。
- ・平滑化された後のデータ（＝スタップ直前のデータ）は、空白部分を持つデータ列をメモリに蓄え、基準の発振器により、平均周波数で出力されるので、データ列の空白部分
を埋める事が出来る。

本発明の第2の実施形態の構成を示す図



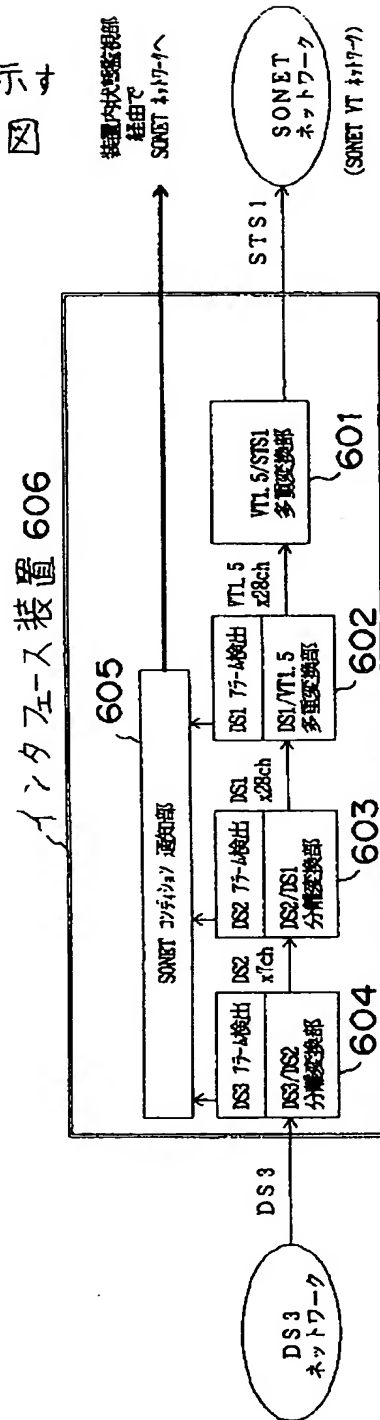
【図5】

本発明の第3の実施形態のインタフェース装置の構成を示す図



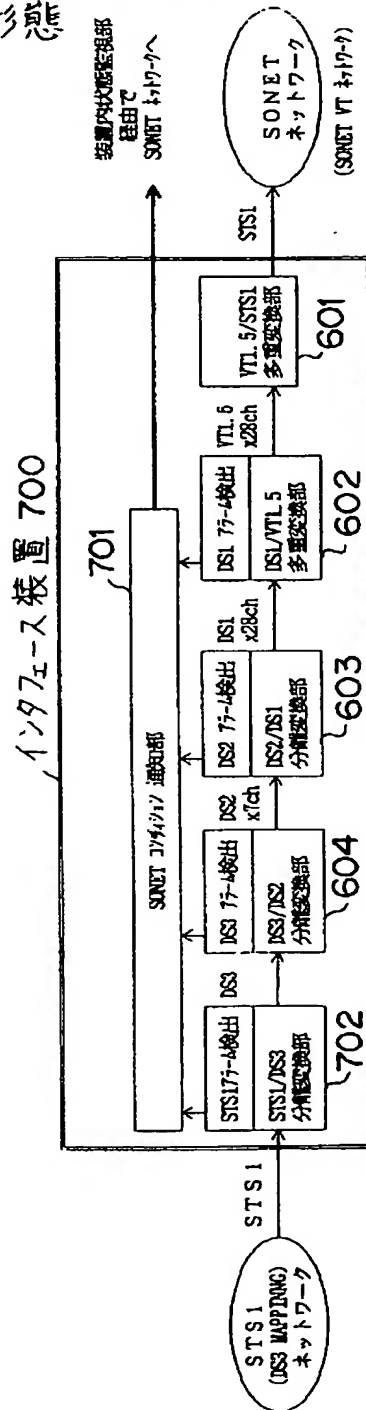
【図6】

本発明のインタフェース装置を用いて DS_n 信号のアラームを監視するための構成を示す第4の実施形態を示す図



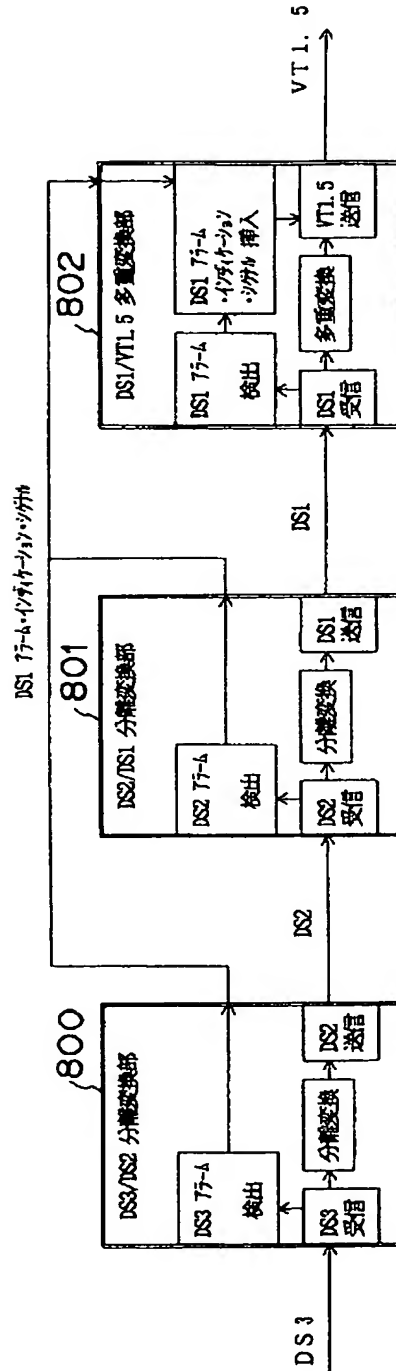
【図7】

DS3信号をマッピングしたSTS1信号のネットワークとSONET VTネットワークとの間のインタフェース装置におけるアラーム監視のための第5の実施形態の構成を示す図



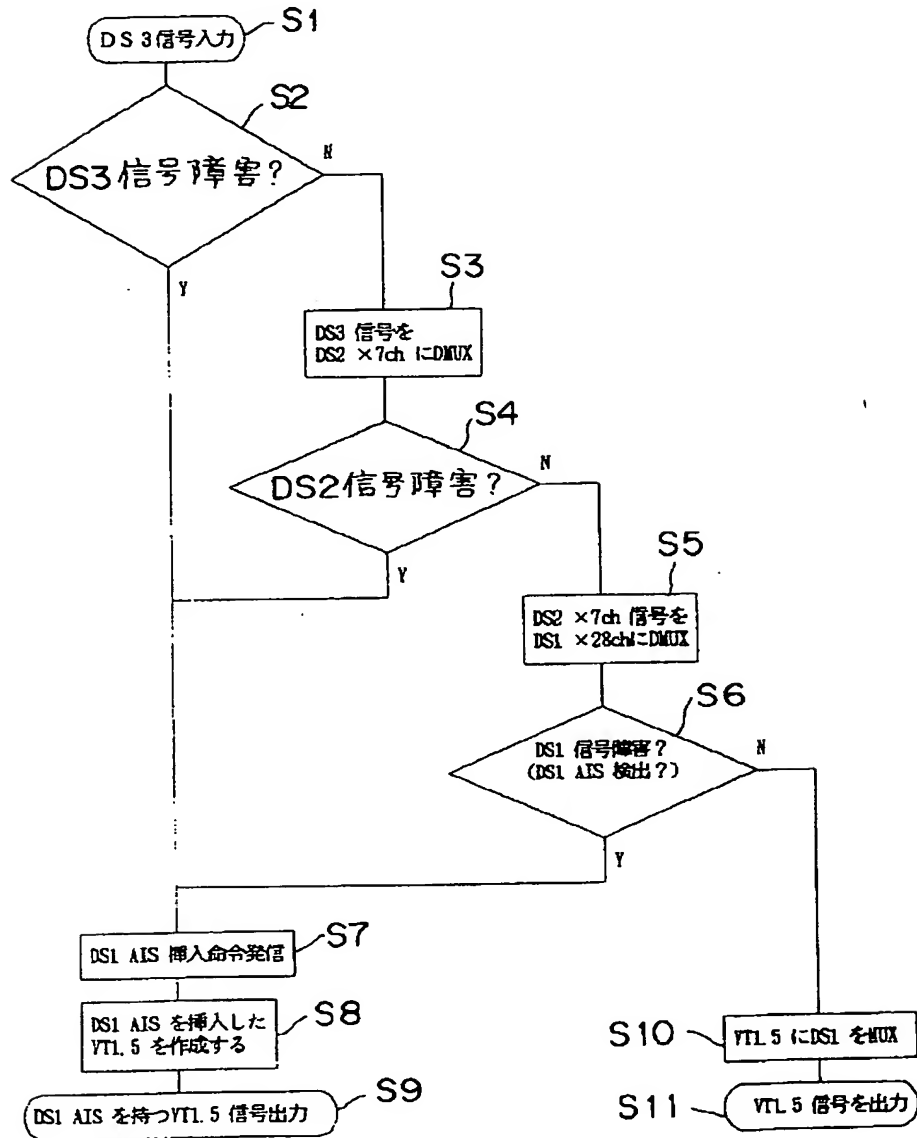
【図8】

本発明の第6の実施形態を示す図



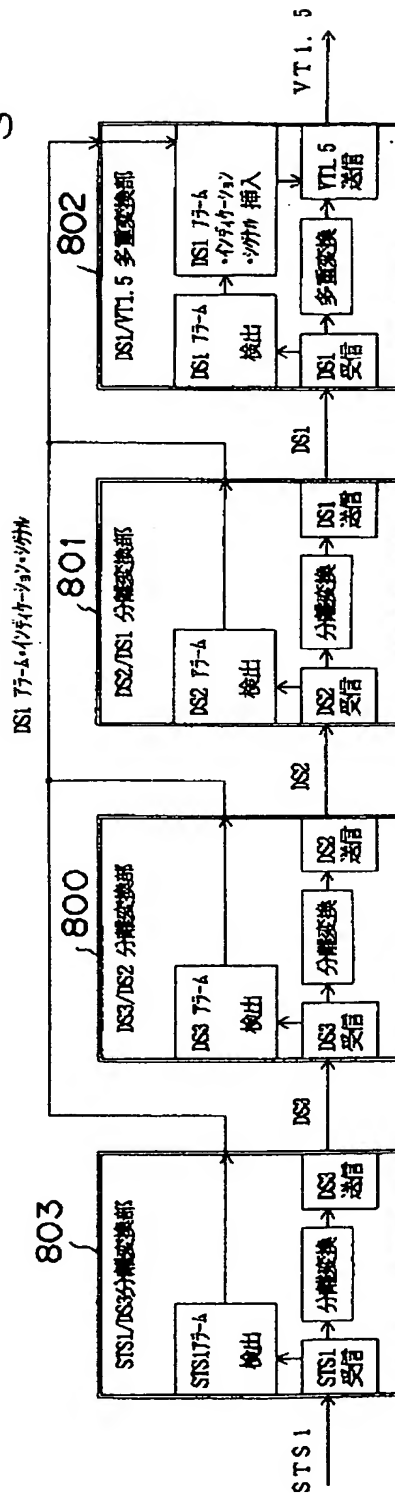
【図9】

図8のインタフェース装置が行う処理の
全体の流れを示すフローチャート



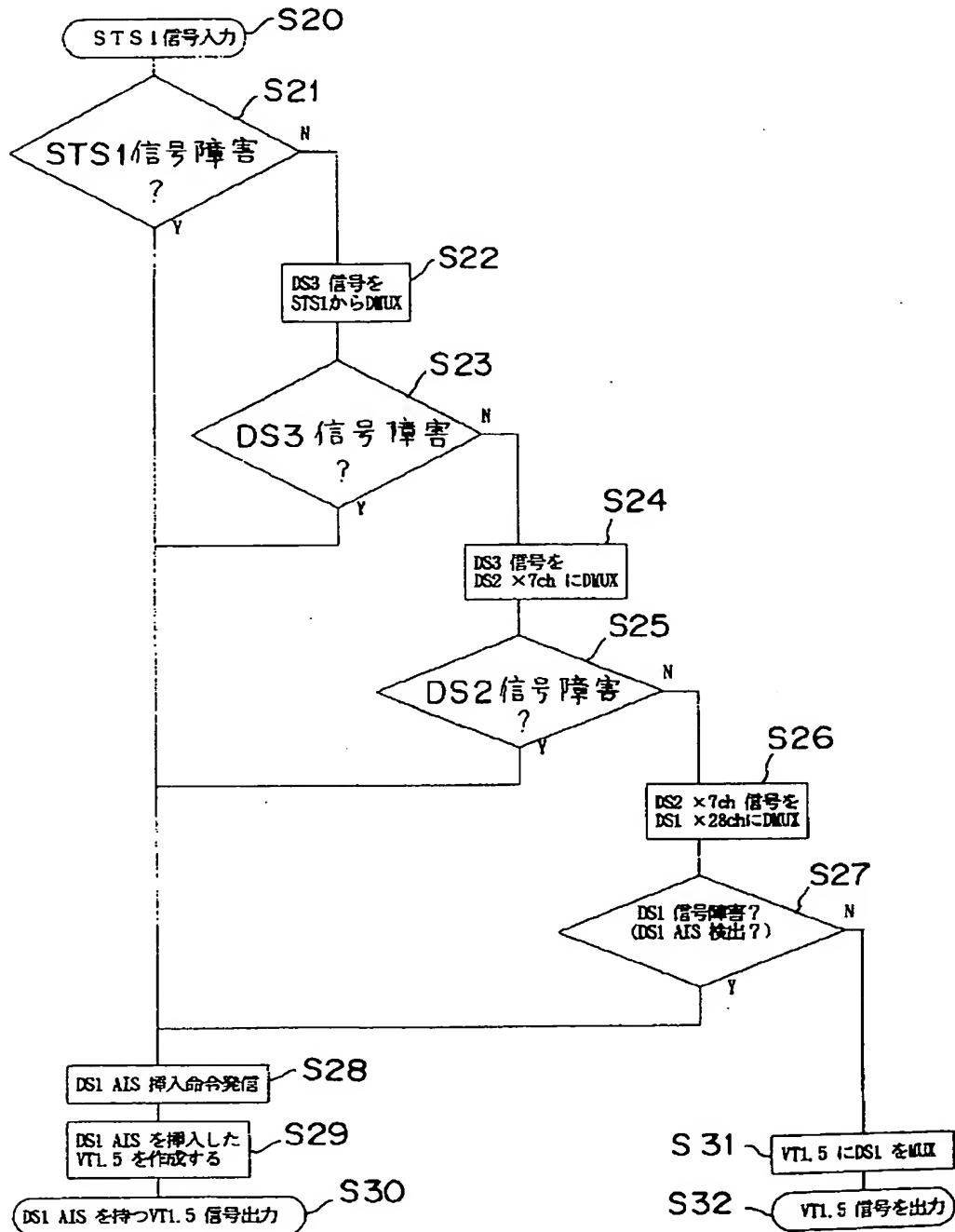
【図11】

DS3をマッピングした
STS1信号を VT1.5へ
変換する場合の第7の
実施形態の構成を
示した図



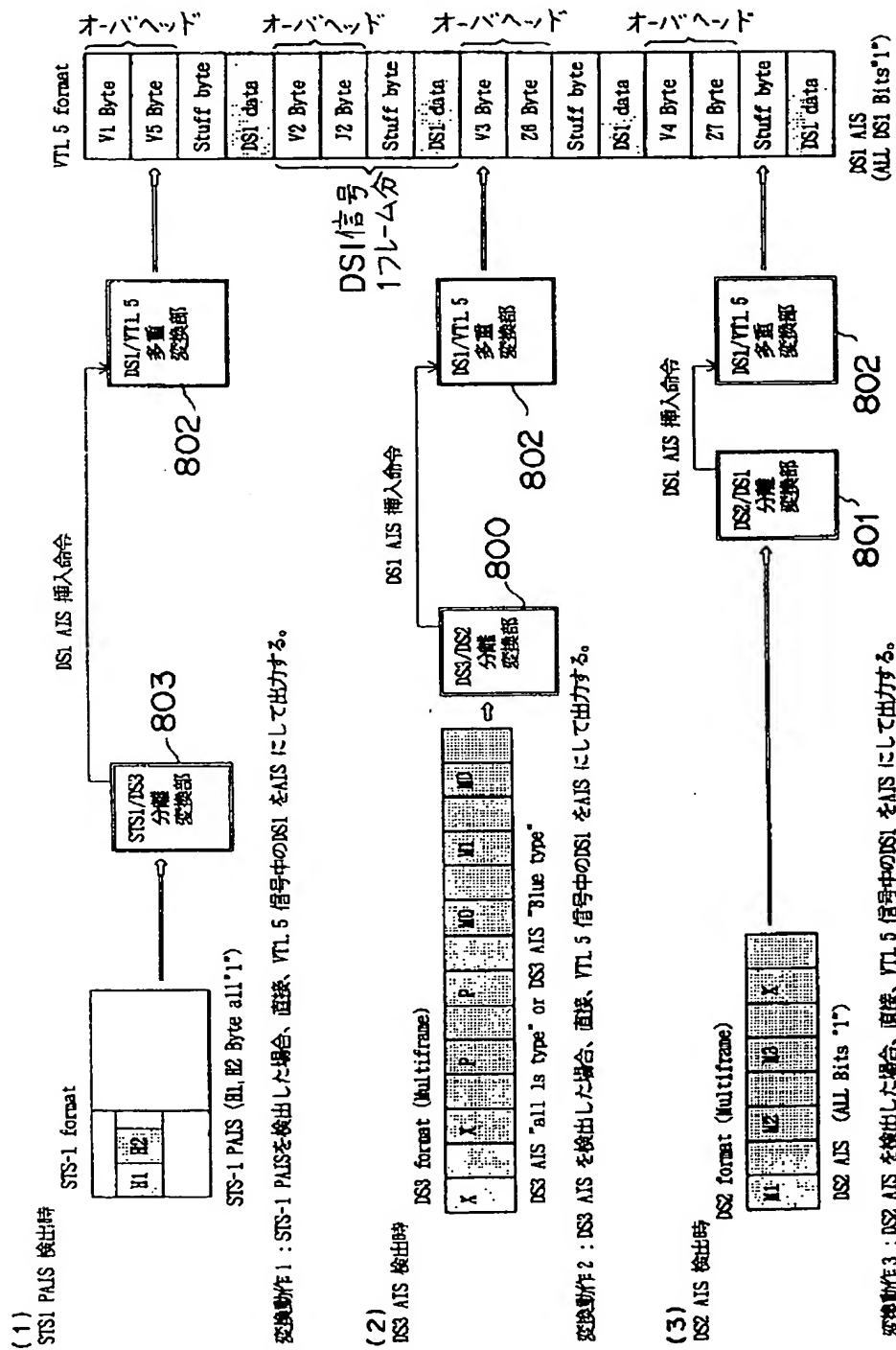
【図12】

図11の実施形態のインタフェース装置が
行う処理の全体の処理を示すフローチャート



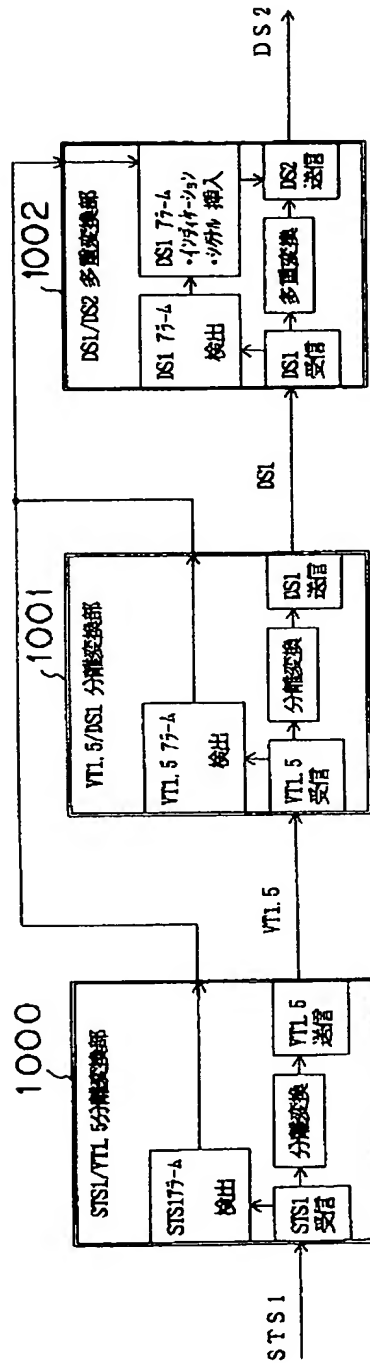
【图 13】

図 11 の実施形態のインタフェース装置の処理に伴うデータフォーマットの変化を示した図



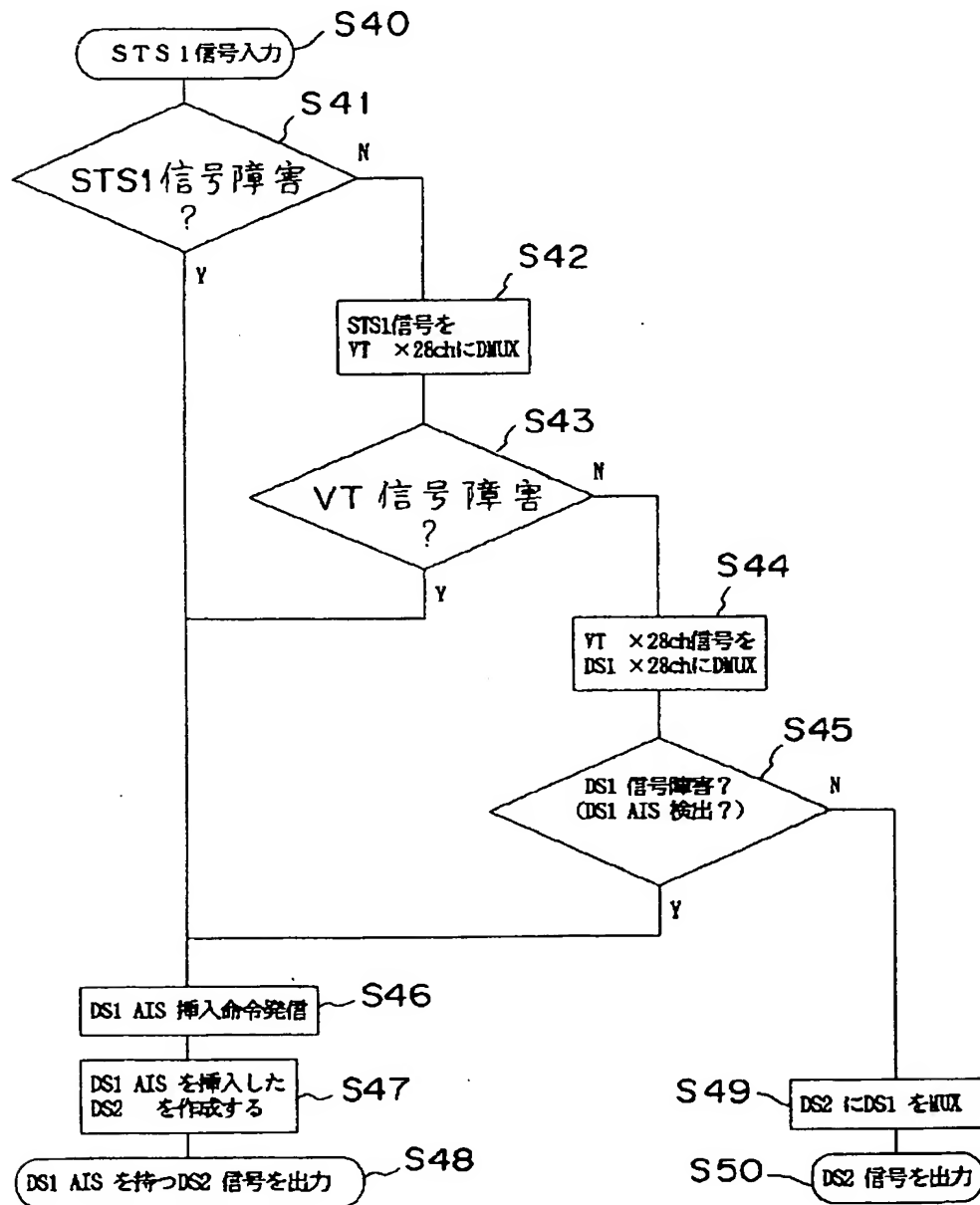
【図 1 4】

本発明の第8の実施形態のインタフェース装置の
構成を示す図



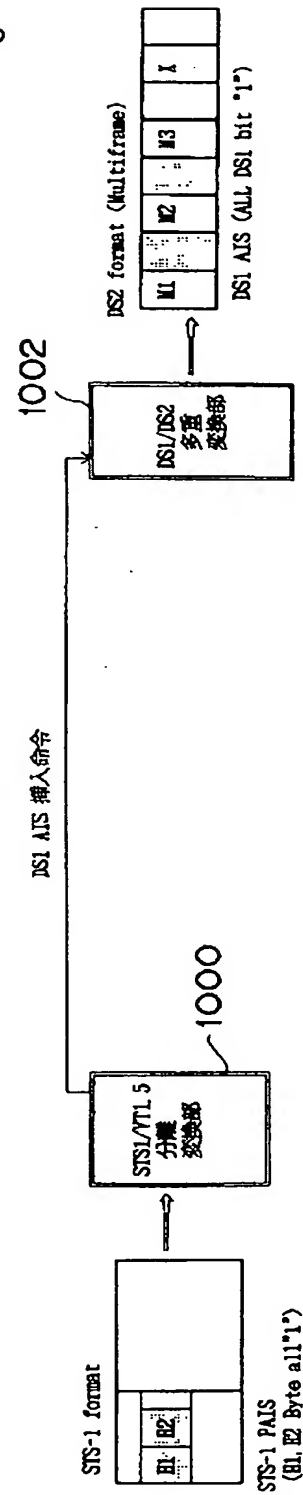
【図15】

図14の実施形態のインタフェース装置の
全体処理を示すフローチャート



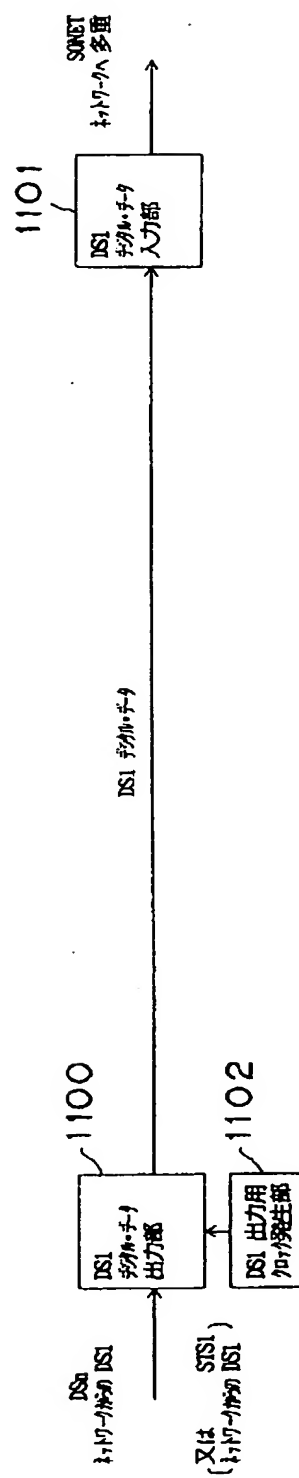
【図16】

図14の実施形態における
データフォーマットの変化の
様子を示す図



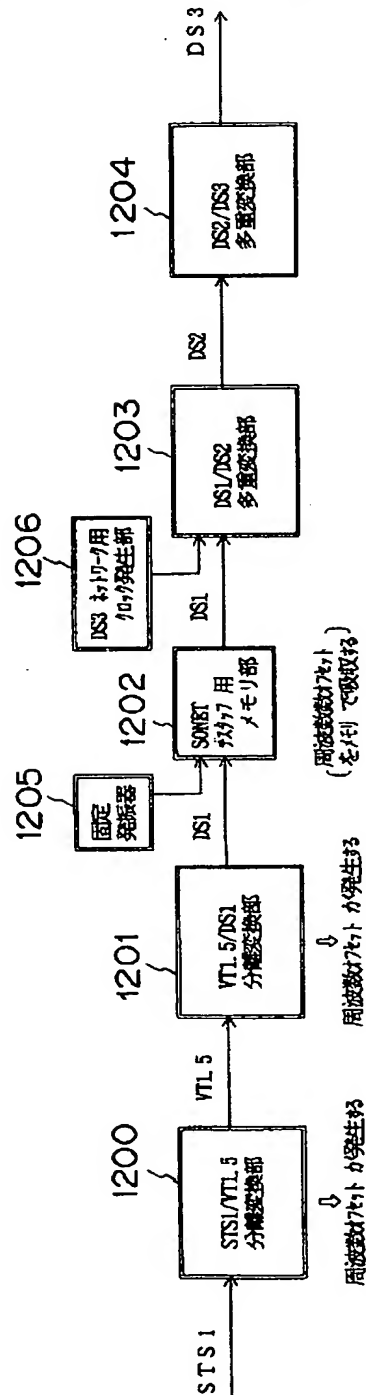
交換動作: STS-1 PAISを検出した場合、直送、DS1 AIS をDS2 に多重する。

本発明を用いた第9の
実施形態であるDS1
インタフェース装置を説明
する図



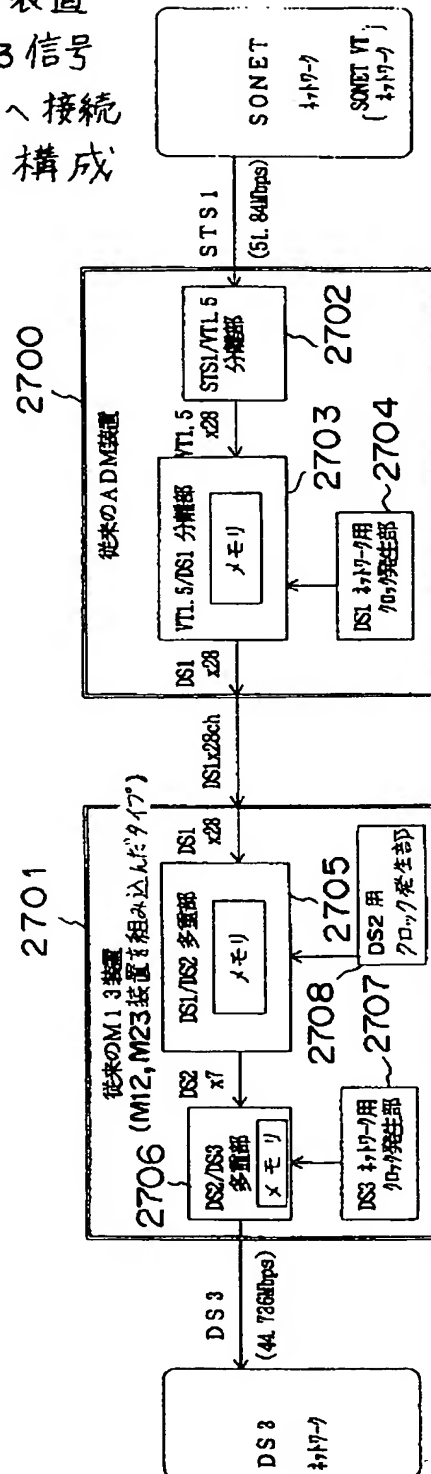
【図18】

本発明のジッタ補償構成を説明する
第9の実施形態を説明する図



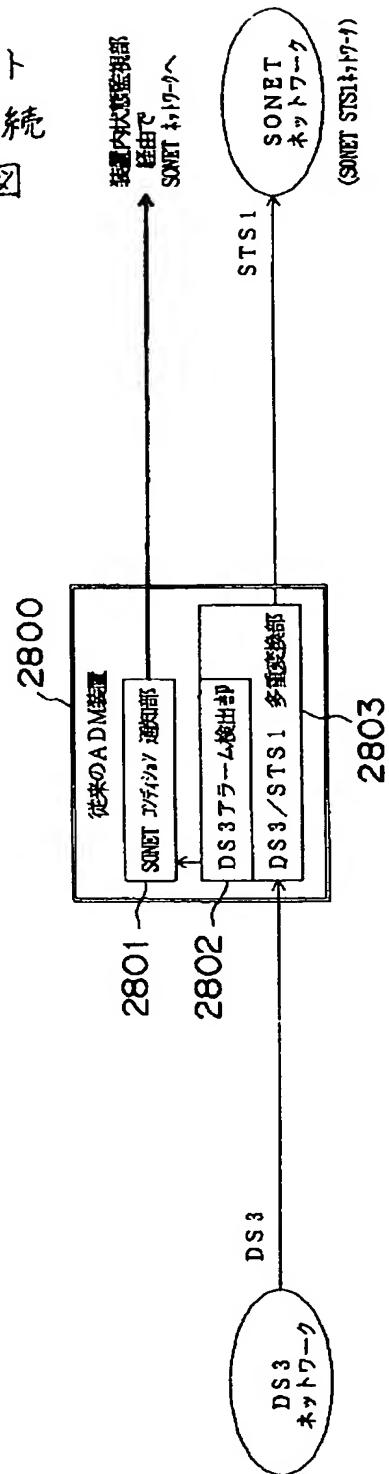
【図19】

従来の M13 装置と ADM 装置
とを組み合わせること、DS3 信号
を SONET VT ネットワークへ接続
することを実現する場合の構成
を示す図



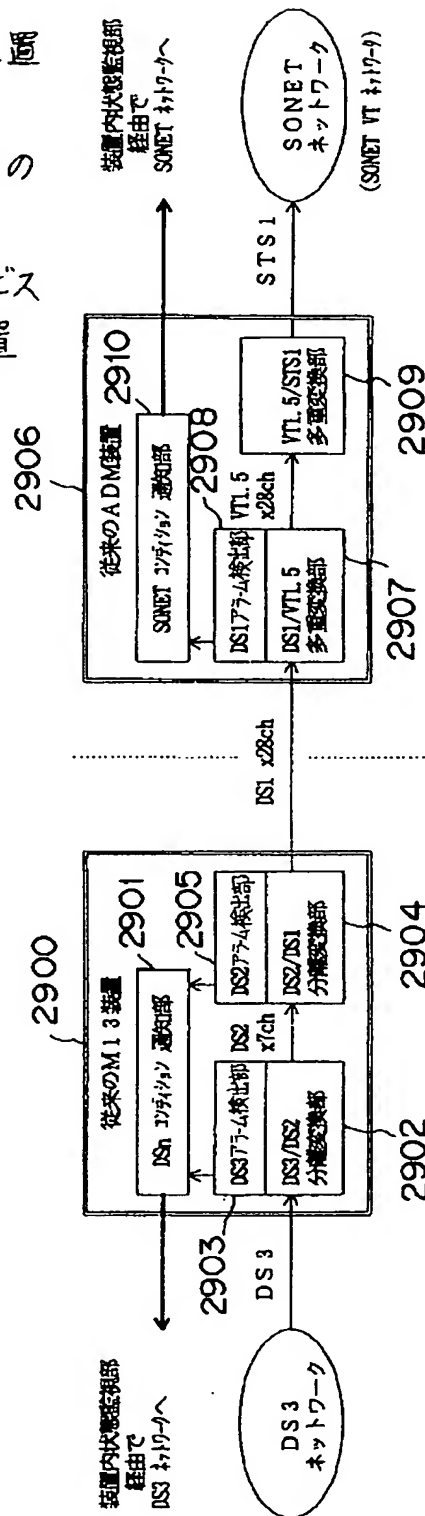
【図20】

従来の装置を用いて、
DS3(44.736Mbps)信号のネット
ワークを SONET ネットワークに接続
する時の装置の構成を示す図



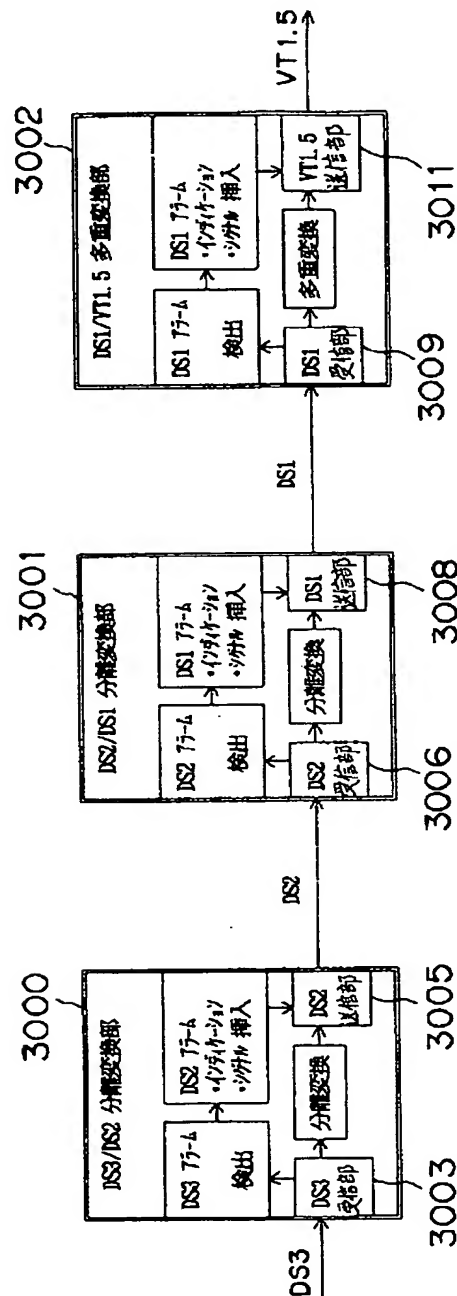
【図21】

従来のM13装置とADM装置
を組み合わせることで、
DS3 (44.736 Mbps) 信号の
ネットワークを、SONET VT
ネットワークに接続するサー
ビスを行おうとした場合の装置
構成を示す図



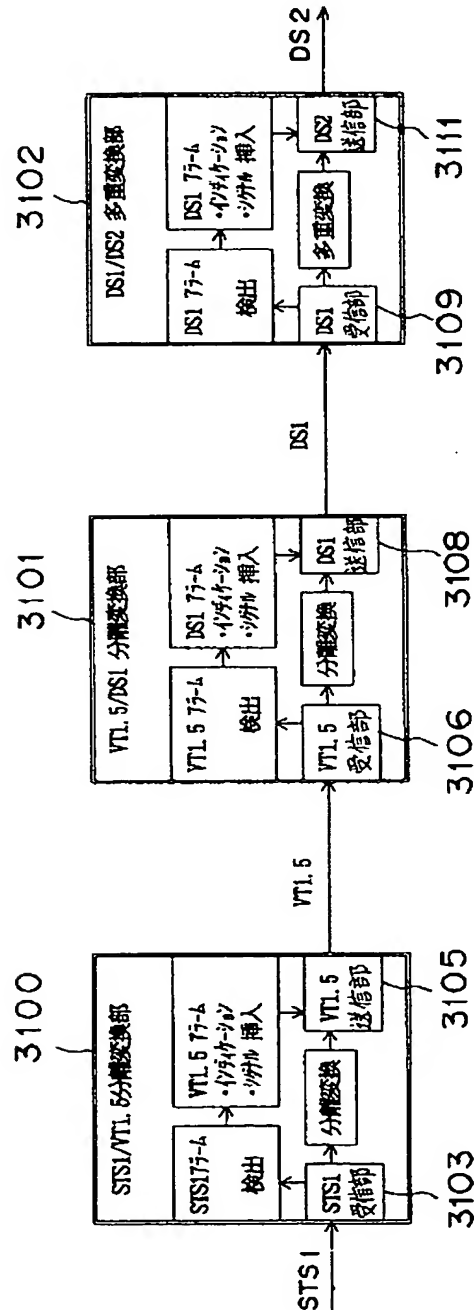
【図22】

従来の装置において、DS3信号をDS1信号に変換するにあたり、DS3、DS2、DS1の各信号において検出したアラームの処理方法を説明する図



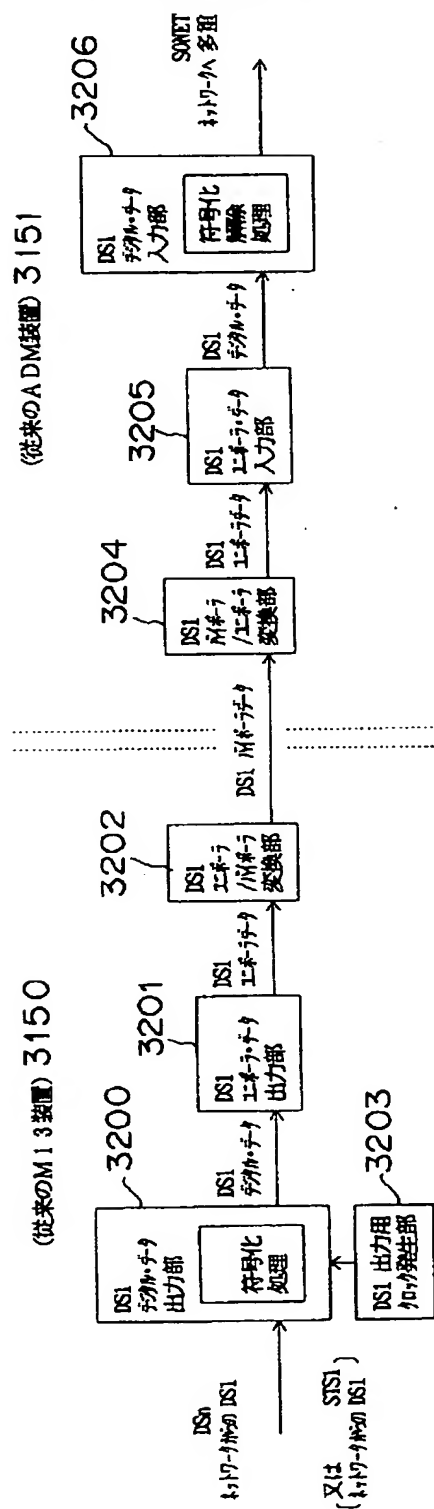
【図23】

従来の装置において、SONETネットワークから、DS3(44.736Mdps)に接続するにあたり、STS1信号からVT1.5信号を取り出し、さらに、DS1に変換する場合の構成を説明する図。



【图 2 4】

従来におけるDS1インタフェース装置の構成を示す図



【図25】

従来例における STS1/DS3変換装置における
問題点を説明する図

